МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА

В. С. ВОВЧЕНКО

ЗВУК





МАССОВАЯ
РАДИОБИБЛИОТЕКА

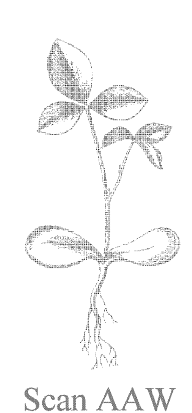
Выпуск 840

В. С. ВОВЧЕНКО

ЗВУК НА ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ КИНОЛЕНТЕ



«ЭНЕРГИЯ»
МОСКВА 1973



Scan AAW

6Ф2.7
В 61
УДК 681.848.2

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Берг А. И., Борисов В. Г., Бурдейный Ф. И., Бурлянд В. А., Ванеев В. И., Геништа Е. Н., Демьянов И. А., Жеребцов И. П., Канаева А. М., Корольков В. Г., Куликовский А. А., Смирнов А. Д., Тарасов Ф. И., Шамшур В. И.

Вовченко В. С.

В61 Звук на любительской киноленте. М., «Энергия», 1973.

48 с. с ил. (Массовая радиобиблиотека, вып. 840).

В брошюре описаны аппаратура, приспособления и приемы записи звукового сопровождения любительского кинофильма на магнитной дорожке, наносимой непосредственно на киноленту.

Брошюра рассчитана на радиолюбителей-конструкторов и кинолюбителей.

В $\frac{0345-505}{051(01)-73}$ 269-73

6Ф2.7

© Издательство «Энергия», 1973 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современные кинофильмы, созданные на профессиональных киностудиях, отличаются большим разнообразием их звукового оформления. Постановщики и звукооператоры, стараясь наилучшим образом донести идею фильма до зрителя, всегда ищут новые пути, более действенные приемы и яркие формы звукового построения фильма. Этому способствуют большие технические возможности и широчайший арсенал технологических приемов, используемых в современных киностудиях.

С не меньшей смелостью дерзают при озвучении своих фильмов и кинолюбители, располагающие более скромной технической базой. Нередко эти поиски заканчиваются творческой удачей автора-кинолюбителя, но немало случаев, когда звуковое сопровождение любительского фильма вызывает разочарование и портит впечатление о фильме в целом. Главные причины таких нудач заключаются в несовершенстве применяемой для озвучения аппаратуры и технологического процесса, а также в невысокой квалификации любителя-звукооператора.

Цель этой книги — помочь кинолюбителю разобраться в основных направлениях озвучения любительских кинофильмов. Кроме того, автор надеется, что описываемые им конструкции окажутся полезными для кинолюбителей в их практической деятельности.

МЕТОДЫ ОЗВУЧЕНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КИНОФИЛЬМОВ

Неверно было бы думать, что звуковой фильм можно сделать по схеме: съемка — монтаж — озвучение. Такой путь позволяет создать лишь простейшие в звуковом решении фильмы.

Неверно и другое мнение — фильмы должны сопровождаться исключительно синхронными записями, сделанными во время съемок. По этому поводу известный кинорежиссер А. Роом писал: «...хочу высказать твердую уверенность, что как бы принципиальны не были те из нас, которые захотят в звуковом кино поставить догму засъемки жизни «как она есть», такая попытка обречена на стопроцентную неудачу».

Как и при решении изобразительной части фильма, работа над звуковой композицией представляет собой тщательнй отбор, систематизацию и подачу имеющегося материала. Звукооператор фильма должен отобрать звуки, способствующие раскрытию смысла и усиливающие настроение, определяемое замыслом фильма. Он выделяет звуки, имеющие самостоятельное значение как средство выражения мысли, и отсеивает звуки ненужные, которые ничего не прибавляют к изображению на экране, даже если они имели место в процессе синхронной записи.

Итак, важнейшими задачами при работе над звуковым фильмом являются тщательный отбор звуковых компонентов будущей сложной фонограммы фильма и создание звуковой композиции, связанной во времени с изображением на экране. Выполнению этих задач надо подчинить технику и технологию производства любительского звукового фильма, которые должны позволять легко манипулировать звуковыми компонентами: усиливать отдельные из них, ослаблять другие, исключать третьи, придавать специфическую окраску четвертым, а также сдвигать отдельные звуковые фрагменты во времени, совмещая их с изображением, добиваясь требуемого художественного эффекта. И чем меньше техника будет отвлекать автора фильма, чем проще будет ее обслуживание, тем бо́льше сил и внимания любитель сможет отдать творчеству, тем лучше будет фильм.

Попытаемся с этих позиций оценить имеющуюся в распоряжении любителей аппаратуру и используемые ими приемы записи фонограмм и внесем некоторые предложения.

Конечная цель озвучения фильма воплощается в сложной фонограмме. Последняя может быть записана на отдельной магнитной ленте (раздельный звуконоситель) или на ферромагнитной дорожке, нанесенной непосредственно на киноленту (совмещенный звуконоситель).

Способ озвучения фильма с раздельным звуконосителем более доступен, поскольку предусматривает использование широко распро-

страненных бытовых магнитофонов в качестве звукозаписывающих устройств и специальных (самодельных или промышленных) синхронизаторов, согласующих ход ленты в магнитофоне и проекторе.

Многие кинолюбители, озвучающие свои фильмы с использованием раздельного звуконосителя, делают сложную фонограмму, склеивая куски магнитофонных записей (исходных фонограмм). Такой путь не отличается удобством или оперативностью. Его творческие возможности ограничены. В профессиональных студиях таким методом пользуются при монтаже первичных фонограмм (отдельных компонентов сложной фонограммы — музыкальных, шумовых или речевых).

Процесс перезаписи звука открывает несравненно большие возможности. Уменьшается риск порчи исходного материала. В процессе перезаписи можно осуществить корректировку уровня, тональности и темпа звучания исходных записей. В полученные на синхронных съемках записи можно ввести дополнительные музыкальные или шумовые компоненты. При этом не исключается возможность сохранить и даже оттенить документальность отдельных эпизодов фильма.

На рис. 1 приведена одна из возможных схем получения раздельной сложной фонограммы путем перезаписи первичных фонограмм, воспроизводимых несколькими магнитофонами. Такая схема перезаписи напоминает схему получения сложной фонограммы

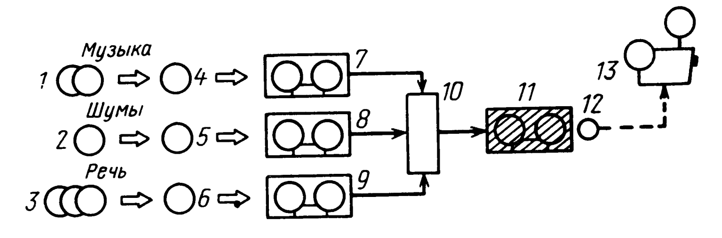


Рис. 1. Схема записи сложной фонограммы с использованием электрической системы микширования сигналов.
1, 2, 3 — **исходный материал;** *4, 5, 6* — **первичные фонограммы;** *7, 8, 9* — **воспроизводящие магнитофоны;** *10* — **микшерский пульт;** *11* — **магнитофон для записи сложной фонограммы;** *12* — **синхронизатор;** *13* — **кинопроектор.**

на профессиональных киностудиях. Казалось бы, что любительская система должна обладать такими же широкими возможностями. Однако это далеко не так. В профессиональных студиях используются синхронные магнитофоны, рассчитанные на применение перфорированного звуконосителя, синхронные проекторы и специальные системы запуска аппаратуры, обеспечивающие синхронность и синфазность движения всех первичных фонограмм, сложной фонограммы и кинофильма. Кроме того, процессу перезаписи, венчающему всю работу по созданию звукового фильма, предшествует большая работа по отбору и согласованию отдельных звуковых компонентов с изображением. Весь период подготовки к перезаписи разделен на ряд мелких, очень простых операций. В этот период решается и ряд важных творческих вопросов по отбору звукового материала и корректировке монтажа изобразительного ряда путем синхронного просмотра на звукомонтажных столах небольших кус-

ков киноленты с соответствующими кусками первичных фонограмм. Работа этого периода завершается монтажом первичных фонограмм и уточнением монтажа изобразительного ряда.

В любительских условиях этап подготовки к перезаписи провести в полной мере чрезвычайно затруднительно. В лучшем случае удается обеспечить синхронную работу одного магнитофона и проектора. Смонтировать первичные фонограммы можно лишь приблизительно. Затруднен синхронный просмотр фильма с каждой из звуковых компонентов (первичных фонограмм) и практически исключена возможность синхронного просмотра отдельных кусков фильма с соответствующими исходными фонограммами.

Таким образом, важнейшие требования к системе озвучения фильма об удобстве отбора и согласования звуковых компонентов в рассмотренной системе с раздельным звуконосителем не выполняются.

Обратимся к другой технологической схеме получения сложной фонограммы, основанной на использовании принципа магнитного микширования (рис. 2). Сущность способа состоит в поочередном наложении одной записи на другую.

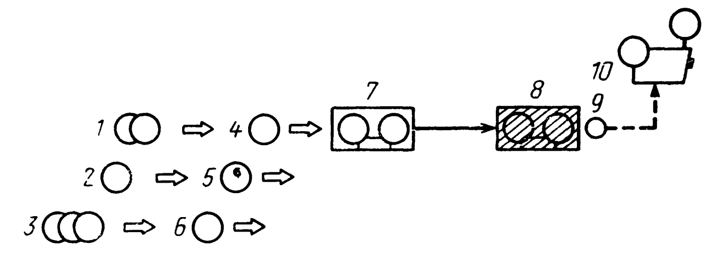


Рис. 2. Схема записи сложной фонограммы с использованием системы магнитного микширования сигналов.

1, 2, 3 — исходный материал; 4, 5, 6 — первичные фонограммы; 7 — воспроизводящий магнитофон; 8 — записывающий магнитофон с системой наложения записи на запись; 9 — синхронизатор; 10 — кинопроектор.

Согласно приведенной схеме сложная фонограмма может быть получена в несколько этапов: на первом этапе, например, можно осуществить перезапись первичной музыкальной фонограммы. Процесс перезаписи сопровождается синхронной демонстрацией озвучаемого фильма. Это дает возможность введения корректив уровня и тональности звучания в соответствии с изображением на экране. Во втором этапе на полученную запись путем повторной записи-наложения перезаписывают содержание первичной шумовой фонограммы. Как и на первом этапе, перезапись сопровождается синхронной демонстрацией фильма и регулировкой уровня звучания шумов. Аналогичным образом на полученную фоновую запись накладывается запись речевой компоненты.

Рассмотренная схема доступнее первой (существенно сокращено количество используемой аппаратуры), однако технология получения сложной фонограммы остается весьма сложной и несовершенной, а указанное важнейшее требование об удобстве отбора и согласования звуковых компонентов и в этой системе не выполняется.

Процесс озвучения фильма можно коренным образом ускорить и упростить, если исключить трудоемкий и малоэффективный этап — монтаж первичных фонограмм. Последнее можно сделать, например, путем перезаписи отобранного материала непосредственно на звуконоситель сложной фонограммы. К сожалению, осуществить такую запись-монтаж с использованием раздельного звуконосителя практически очень трудно, поскольку известные конструкции синхронизаторов не позволяют осуществить перезапись фонограммы пофрагментно.

К выводу о целесообразности озвучения фильма «по кускам» приходит и Л. Б. Неронский, автор книги «Как озвучить фильм» [Л. 15]. В его синхронизаторе предусмотрена возможность осуществления такой записи. Однако при реализации даже наиболее простого приема озвучения «воспроизведение — запись» после запуска системы необходимо убедиться в правильности установки начальной скорости, наличии синфазности по индикатору, наличии синфазности по меткам на фильме и фонограмме и др. Между тем любое, даже самое кратковременное, отвлечение звукооператора в процессе озвучения мешает объективному суждению об эффективности используемого творческого приема. Кроме того, эксплуатацию системы нельзя признать удобной, если при каждом новом пуске надо выполнять до десяти подготовительных операций.

В системах с совмещенным звуконосителем жесткая привязка создаваемой сложной фонограммы к изобразительному ряду исключает перечисленные неудобства. Так, фонограмму, состоящую из ряда музыкальных, шумовых и речевых компонентов, можно получить следующим образом (рис. 3): на магнитную дорожку фильма последовательно перезаписываются все музыкальные фрагменты (аналогично тому, как это делается при систематизации фонотечного материала с помощью двух магнитофонов). Затем в определенных местах путем наложения записи на запись вписываются шумовые и речевые компоненты. Для записи отдельных фрагментов не нужно «прогонять» весь фильм, достаточно найти начало соответствующей сцены (по изображению это сделать легко) и произвести в этом месте запись или наложение.

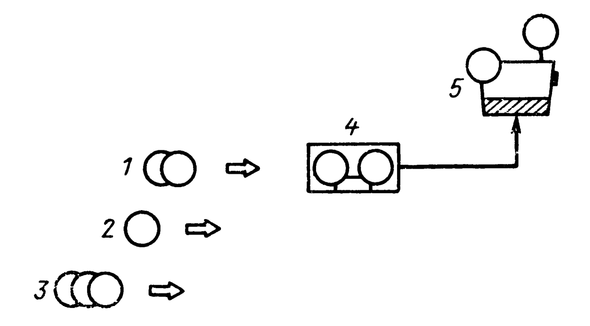


Рис. 3. Схема записи сложной фонограммы на совмещенный звуконоситель.
1, 2, 3 — исходный материал; 4 — воспроизводящий магнитофон; 5 — универсальный кинопроектор.

Существует мнение о том, что синхронизацию исходного звукового материала с изобразительным рядом в процессе перезаписи на совмещенный звуконоситель осуществить не менее трудно, чем синхронизацию фонограммы в системах с разделенным звуконосителем [Л. 15]. Это справедливо только в случае перезаписи первичных фонограмм целиком от начала до конца. Пофрагментная перезапись в большинстве случаев позволяет обойтись без каких бы то ни было синхронизирующих устройств.

Известно, что для синхронного воспроизведения звука надо выполнить следующие условия:

$$v_з = v_в,$$

где $v_з$ — скорость звуконосителя при записи; $v_в$ — скорость звуконосителя при воспроизведении;

$$F_к = F_п,$$

где $F_к$ — частота смены кадров в камере; $F_п$ — частота смены кадров в проекторе;

одновременный запуск фильма и фонограммы, установленных по начальным пусковым меткам.

Посмотрим, что произойдет, если выполнить только первое и третье условия? Даже при значительных отклонениях частоты смены кадров в проекторе от частоты смены кадров при съемке в начале демонстрации некоторое время будет иметь место синхронное звучание, а затем произойдет заметное рассогласование звука и изображения. На крупных планах рассогласование заметно при его значении, превышающем 1/25 *сек*. Однако, поскольку продолжительность отдельных фрагментов фильма невелика (10—30 *сек*), время рассогласования не может быть большим и при условии выверки хода камеры ($F_к \approx F_п$), осуществления записи и воспроизведения звука на одном и том же магнитофоне ($v_з \approx v_в$); при обеспечении точного одновременного запуска магнитофона и проектора звучание будет синхронным.

Из-за большой разницы во времени разгона магнитофона и проектора и непостоянства этих величин выполнение третьего условия связано с некоторыми затруднениями, которые, однако, легко преодолимы при наличии в применяемом магнитофоне устройства «кратковременный стоп». Его действие основано на том, что запуск магнитофона осуществляется в два приема. Сначала включают двигатель, разгоняющий маховик, а затем в нужный момент включается прижимное устройство лентопротяжного механизма, чем и определяется начало движения ленты. Время разгона магнитной ленты в этом случае очень мало, благодаря чему и обеспечивается высокая точность запуска. Для определения момента запуска на глянцевую поверхность киноленты в начале озвучаемого фрагмента наносят пусковые кресты, хорошо видимые при проекции фильма. Особенно высокую точность запуска можно получить при автоматизации этого процесса [Л. 8]. Практика использования таких методов подтверждает высокую точность повторения результатов. Так, если во время репетиции синхронизация была хорошей, то она будет иметь место и в процессе перезаписи.

Таким образом, технологическая схема получения сложной фонограммы, изображенная на рис. 3, достаточно совершенна, хотя и не лишена недостатков.

В процессе озвучения и отбора материала приходится многократно просматривать фильм и его фрагменты, отыскивать требуе-

мые планы, перематывать ленту. Кинопроекторы не оборудованы системой быстрой перемотки и поэтому приходится прибегать к многократной разрядке и зарядке проектора. Помимо большой потери времени, уходящего на эти манипуляции, лента подвергается ускоренному износу.

Если учесть все это, то можно сделать вывод, что указанные требования могут быть удовлетворены только при использовании специально сконструированного аппарата, предназначенного для озвучения фильма — звукомонтажного столика (рис. 4).

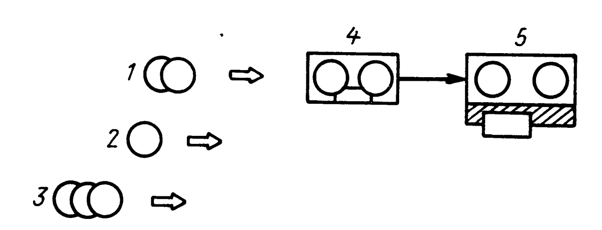


Рис. 4. Схема записи сложной фонограммы на совмещенный звуконоситель с использованием звукомонтажного столика.

1, 2, 3 — исходный материал; 4 — воспроизводящий магнитофон; 5 — звукомонтажный столик.

Конструктивно звукомонтажный столик может быть оформлен как бытовой магнитофон с кинопроекционной головкой, воспроизводящей киноизображение с равномерно движущейся киноленты. Именно в магнитофоне операции, подобные указанным, выполняются с максимальным удобством. Одновременно такое конструктивное решение позволит упростить фазировку фонограммы и фильма.

Итак, звукомонтажный столик, совмещенный звуконоситель и магнитное микширование могут явиться основой для разработки относительно простого технологического процесса озвучения любительских фильмов, обладающего достаточно широкими творческими возможностями. Применение общего звуконосителя имеет и другие преимущества: удобство демонстрации фильма, меньший объем фильмо- и фонотеки и др. Вместе с тем до недавнего времени эти системы по качеству звучания существенно уступали системам с раздельным звуконосителем. Причиной этого не является малая скорость носителя или малая ширина дорожки. Известны современные бытовые магнитофоны (четырехдорожечные), обеспечивающие удовлетворительное качество звучания записи при скорости звуконосителя 4,5 и даже 2,7 *см/сек* и при ширине дорожки около 1 *мм*. Причина связана с особенностями совмещенного звуконосителя, нанесенного на относительно жесткую основу — киноленту. Противоположная сторона такой основы покрыта фотоэмульсионным слоем, который при высыхании вызывает коробление ленты. Наличие перфорационных отверстий вызывает особый вид деформаций. На рис. 5 в несколько утрированном виде показано поперечное сечение киноленты и сечение вдоль перфорационных отверстий. Поскольку магнитная дорожка раньше наносилась в непосредственной близости от перфораций, ее поверхность получалась извилистой. Огибание магнитной головки таким звуконосителем приводило к еще большей деформации ленты, вследствие чего воз-

никала чрезвычайно неприятная паразитная модуляция воспроизводимых (записываемых) сигналов.

В настоящее время в Советском Союзе введен новый стандарт на любительские 8-*мм* фильмы «Супер-8». Согласно этому стандарту магнитная дорожка перенесена на противоположную перфорациям сторону ленты (рис. 6). Это позволяет сконструировать звуковую киноустановку, обеспечивающую высокое качество звукозаписи и воспроизведения. Стандарт «Супер-8» обеспечивает и лучшее качество проекции, поскольку площадь кадра увеличена в 1,5 раза.

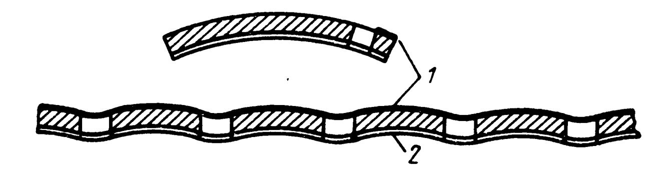


Рис. 5. Коробление 8-*мм* киноленты.
1 — ферромагнитная дорожка; 2 — фотоэмульсионный слой.

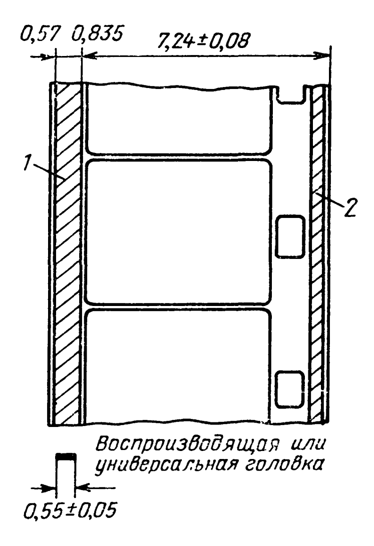


Рис. 6. Кинофильм формата «Супер-8».
1 — звуковая дорожка; 2 — балансная дорожка.

В ближайшие годы в Советском Союзе будут выпущены в продажу звуковые фильмы на киноленте «Супер-8». Промышленностью подготавливаются к выпуску звуковой универсальный кинопроектор и кинолента «Супер-8» с нанесенной магнитной дорожкой.

Все это откроет широкие возможности для кинолюбителей, существенно облегчит их труд при озвучении фильмов, позволит всю их энергию направить на творческий поиск.

Многие кино- и радиолюбители могут уже в настоящее время изготовить или приспособить аппаратуру для демонстрации и озвучения фильмов, снятых на ленте «Супер-8». Ниже приведено описание доступных для самостоятельного повторения звукомонтажного столика, приспособлений для нанесения магнитной дорожки на фильм и узлов к кинопроектору «Русь», превращающих этот проектор в звуковой. Предлагаемая модернизация проектора не позволяет осуществить озвучение фильмов. Как указывалось, озвучить фильм удобнее на специальном аппарате. Специфика же использования звукомонтажного столика и приспособлений для нанесения магнитной дорожки на киноленту позволяет иметь эту аппаратуру лишь в киноклубах, лабораториях по обработке любительских фильмов, т. е. там, где любитель мог бы озвучить свой фильм.

ЗВУКОМОНТАЖНЫЙ СТОЛИК

При конструировании звукомонтажного столика учитывалась возможность максимального использования выпускаемой в настоящее время кино- и звукозаписывающей аппаратуры. Монтажные столики «Экран-8», «Селена» и «Купава» достаточно удобны для монтажа немых фильмов. Однако их превращение в звукомонтажные аппараты связано с существенными переделками, превосходящими по объему работ и стоимости модернизации стоимость используемых узлов.

В указанных столиках кинолента протягивается вручную. Для обеспечения возможности осуществления записи и воспроизведения звука на таких столиках пришлось бы конструкцию дополнить лентопротяжным механизмом, обеспечивающим высокую стабильность хода ленты, узлом магнитных головок, системой удобной перемотки ленты в прямом и обратном направлении и усилительным трактом. Все это представляет для любителей значительные трудности.

Если же в качестве основы при конструировании звукомонтажного аппарата использовать бытовой магнитофон, то все указанные трудности решаются относительно просто путем приспособления лентопротяжного тракта магнитофона для записи звука на магнитной дорожке фильма. Правда, в этом случае необходимо изготовить и установить на магнитофоне кинопроекционную головку. Но поскольку требования к качеству изображения на экране звукомонтажного столика снижены, конструкция головки может быть достаточно простой.

Описываемый звукомонтажный столик (рис. 7) сделан на базе магнитофонной приставки «Нота». Это не единственный магнитофон, который можно превратить в звукомонтажный столик. При

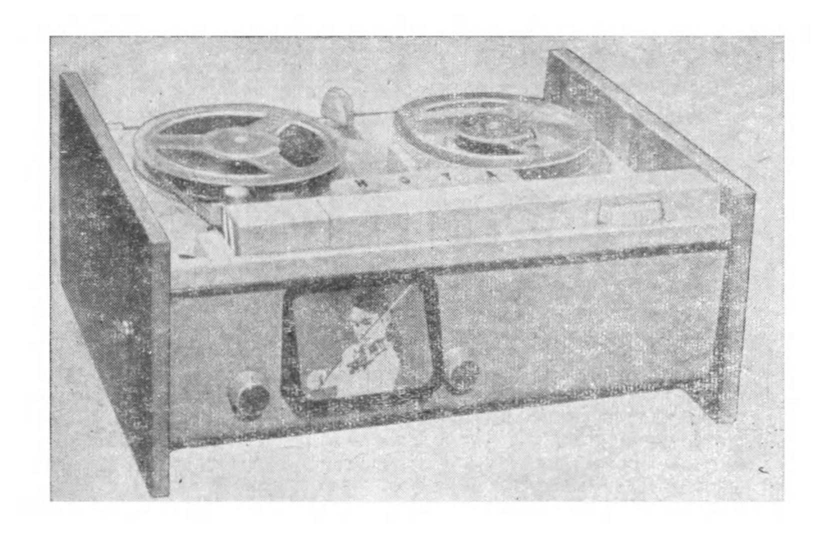


Рис. 7. Звукомонтажный столик, изготовленный на базе магнитофонной приставки «Нота».

выборе магнитофона в качестве основы для столика надо обратить внимание на то, чтобы по ходу ленты (с отставанием от зазора универсальной головки на 76 *мм*) было место для установки кинопроекционной головки. Такое место в магнитофоне «Нота» было получено в результате устранения клавишного переключателя и изменения конструкции системы пуска ленты. Можно использовать и другие магнитофоны, однако прежде чем браться за модернизацию, надо детально продумать все ее этапы, чтобы не оказаться перед лицом непреодолимых трудностей.

Кинопроекционная головка. В большинстве известных монтажных аппаратов воспроизведение киноизображения при равномерном движении киноленты достигается путем оптической компенсации с использованием вращающейся призмы. К сожалению, изготовление призмы доступно лишь немногим любителям. Большой простотой отличается конструкция кинопроекционной головки (рис. 8),

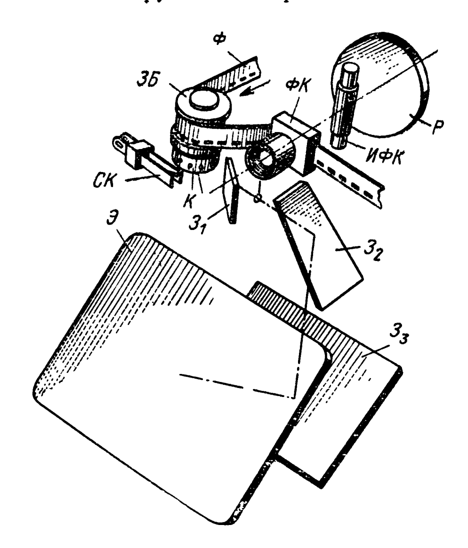


Рис. 8. Схема кинопроекционной головки, работающей по принципу импульсной засветки.

ИФК — импульсная лампа; *Р* — рефлектор; *ФК* — фильмовой канал; *О* — объектив; *Ф* — фильм; *ЗБ* — зубчатый барабан; *К* — кулачок; *СК* — синхроконтакты; $З_1$—$З_3$ — зеркала; *Э* — экран просветный.

в которой киноизображение получается за счет кратковременного освещения кадрового окна импульсной лампой в момент прохождения очередного кадрика. Длительность вспышки лампы равна нескольким тысячным долям секунды, и это предотвращает смазывание изображения. Синхронизация момента вспышки лампы с прохождением фильма достигается кулачковым контактным устройством *К*, приводимым в действие зубчатым барабаном *ЗБ* от движущейся киноленты *Ф*. В качестве кулачка *К* можно применить зубчатый барабан от кинопроектора.

Система зеркал $З_1 — З_3$ применена для поворота изображения вокруг горизонтальной оси для его проецирования на экран. В описываемой головке могут быть использованы импульсные стробоскопические лампы типа ИСК 20-1, ИСП 50, ИСШ 2. В крайнем случае можно применить лампы типа ИФК. Схема питания и поджига для ламп ИФК 120 приведена на рис. 9. Лампа может работать в режиме синхронизации контактным устройством и в автоколебательном режиме с частотой вспышек 16—25 *гц*. Последний режим используется для просмотра неподвижных кадров фильма.

Переключение режима работы осуществляется переключателем $ПК_2$, механически связанным с устройством пуска лентопротяжного

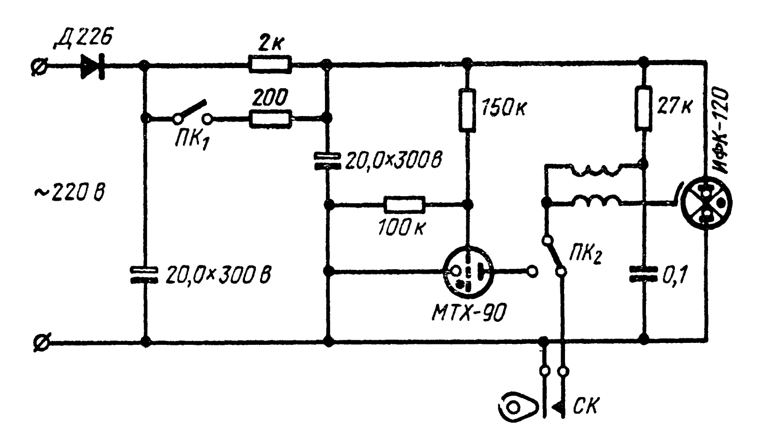
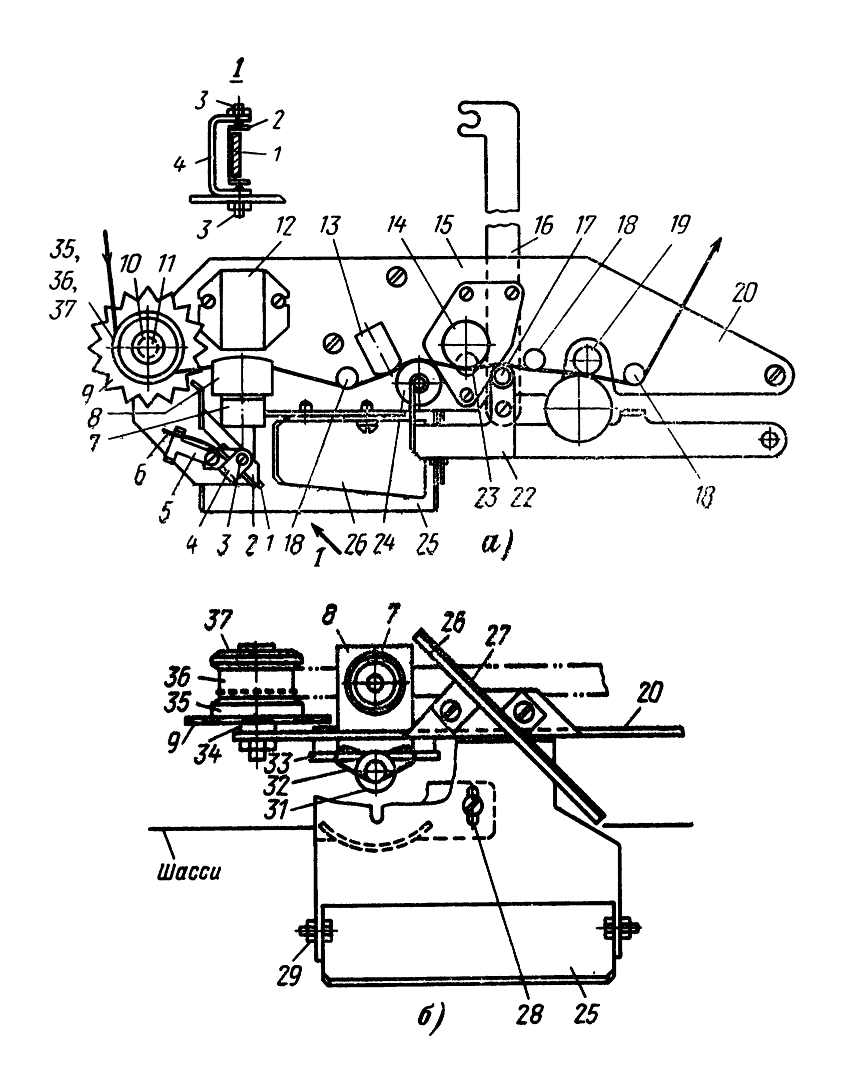


Рис. 9. Схема питания и поджига импульсной лампы.

механизма. Переключатель $ПК_1$ позволяет переходить на форсированный режим, который позволяет работать в освещенном помещении.

Достоинством такой головки является высокое качество получаемого изображения, простота устройства и налаживания, недостатком — необходимость применения специальных импульсных ламп, не нашедших пока широкого распространения. Применение лампы ИФК 120 хотя и дает хорошие результаты, но не обеспечивает достаточно длительной работы устройства. Кроме того, некоторое неудобство для применения в данной конструкции создает се форма, вследствие чего лучше применять лампу ИФК-50.

На рис. 10, *а* приведена конструкция узла звукомонтажного столика, в кинопроекционной головке которого оптическое выравнивание достигается с помощью качающегося зеркала *1*. Эта конструкция несколько сложнее предыдущей, но доступнее для самостоятельного изготовления, чем конструкция с вращающейся призмой. Схема проецирования освещенного участка киноленты на экран отличается тем, что зеркало *1* может поворачиваться вокруг вертикальной оси на угол примерно $\pm 8°$. Движение фильма в фильмовом канале вперед вызывает смещение вверх изображения на экране. Это смещение компенсируется поворотом зеркала *1* по часовой стрелке в горизонтальной плоскости. Механизм качания состоит (рис. 10,*б*) из звездочки *9*, насаженной на ось зубчатого



барабана *36*, рычага *2*, возвратной пружины *6* и опоры *5*. При протягивании киноленты зубья вращающейся звездочки вызывают качание зеркала. Число зубьев звездочки равно числу зубьев барабана, а их форма и длина рычага *2* подобраны так, чтобы оптическая компенсация имела место в течение демонстрации одного кадрика фильма. В некотором положении звездочки рычаг *2* соскакивает с ее зуба, и под действием пружины *6* зеркало *1* быстро возвращается в исходное положение. Начинается прослеживание очередного кадрика и т. д. При медленном протягивании киноленты на экране будет наблюдаться смена неподвижных кадриков, а при быстром протягивании возникает киноэффект.

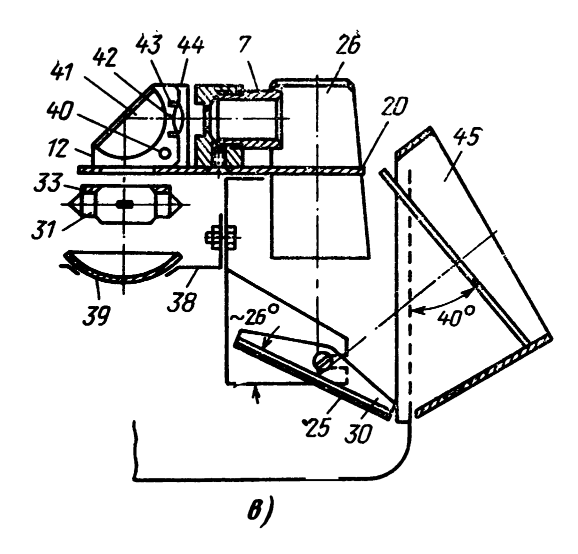


Рис. 10. Плата магнитных и кинопроекционных головок.

1 — качающееся зеркало; *2* — оправка качающегося зеркала с рычагом и пружиной возврата; *3* — конус; *4* — скобка-подшипник; *5* — скобка-опора; *6* — возвратная пружина; *7* — объектив; *8* — фильмовой канал; *9* — звездочка; *10* — втулка; *11* — ось; *12* — кожух осветительной оптики; *13* — стирающая головка; *14* — универсальная головка; *15* — юстировочная плата; *16* — тяга механизма пуска; *17* — направляющая колонка; *18* — направляющая колонка; *19* — ведущий вал; *20* — плата; *21* — рычаг; *22* — скоба; *23* — направляющий упор; *24* — ролик; *25* — нижнее зеркало; *26* — среднее зеркало; *27* — оправа зеркала; *28* — болт крепления обоймы рефлектора; *29* — болт крепления зеркала; *30* — оправа зеркала; *31* — лампа; *32* — контактные скобки; *33* — рамка; *34* — шайба; *35* — нижняя реборда; *36* — зубчатый барабан; *37* — верхняя реборда; *38* — обойма рефлектора; *39* — рефлектор; *40* — болт; *41* — оборачивающая призма; *42* — малая конденсаторная линза; *43* — обойма; *44* — плоская пружина; *45* — кожух.

Осветительная оптика (рис. 10,*в*) состоит из проекционной лампы *31*, в качестве которой использована софитная лампочка от мотоцикла 6 *в* × 5 *вт*, оборачивающей призмы *41*, малой конденсорной линзы *42* и рефлектора *39* от кинопроектора «Луч». Призма и линза устанавливаются в жестяном кожухе *12*.

Чертежи основных деталей кинопроекционной головки приведены на рис. 11—16. Одной из наиболее ответственных деталей, выполнение которой существенно влияет на качество получаемого изображения, является звездочка *9*. Ее зубья имеют треугольный профиль с прямолинейными гранями. При точном соблюдении размеров звездочки и расстояния между осями рычага *2* и зубчатого барабана *36* неподвижность кадра будет удовлетворительной. Зубчатый барабан (от кинопроектора «Луч-С»), реборды *35*, *37* и звездочка *9* собраны в один узел на втулке *10*, которая после сборки развальцовывается. При этом должна быть обеспечена возможность проворота (с некоторым усилием) звездочки относительно зубчатого барабана, что необходимо для установки «рамки».

В качестве проекционного объектива можно использовать любой объектив с $F = 10$ *мм* и относительным отверстием 2,8—1,6,

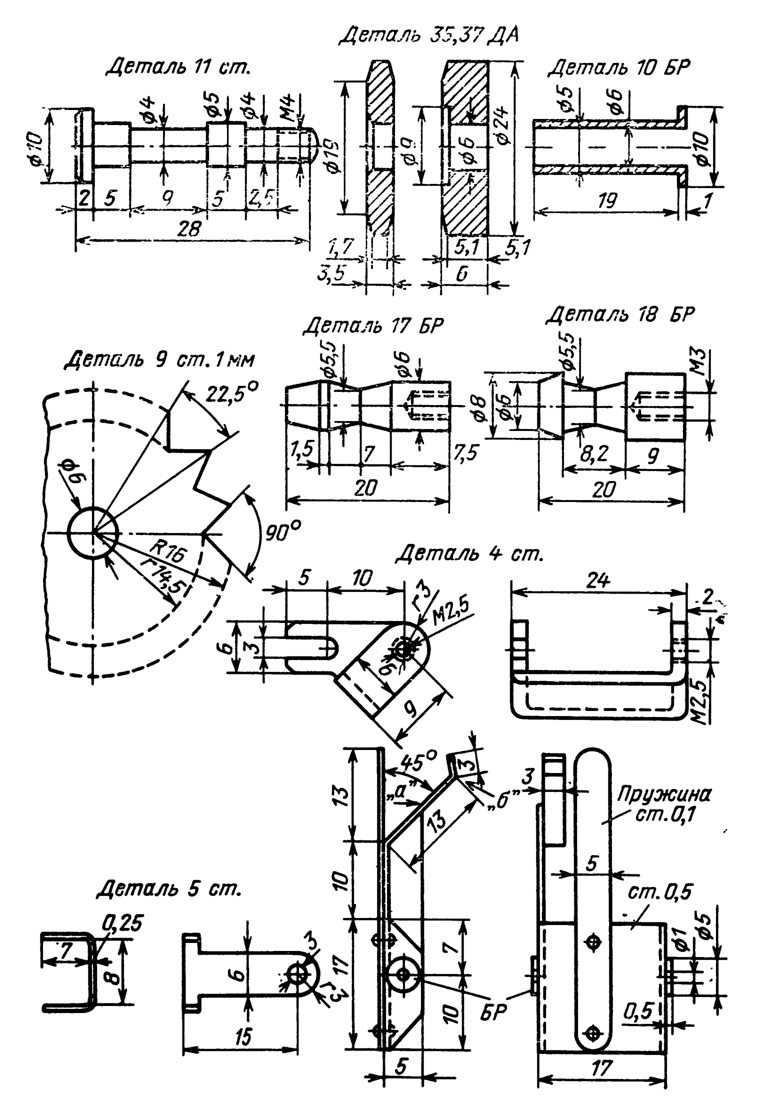


Рис. 11. Детали звукомонтажного столика.

например объектив от кинокамеры «Спорт» или «Аврора». В последнем случае оправу объектива желательно заменить новой. В оправу *7* вставляют линзы в своих обоймах, корпус от механизма диафрагмы и фиксируют в нем кольцевой пружиной. Объектив в новой оправе ввинчивают в корпус фильмового канала *8*. Развертка кожуха при-

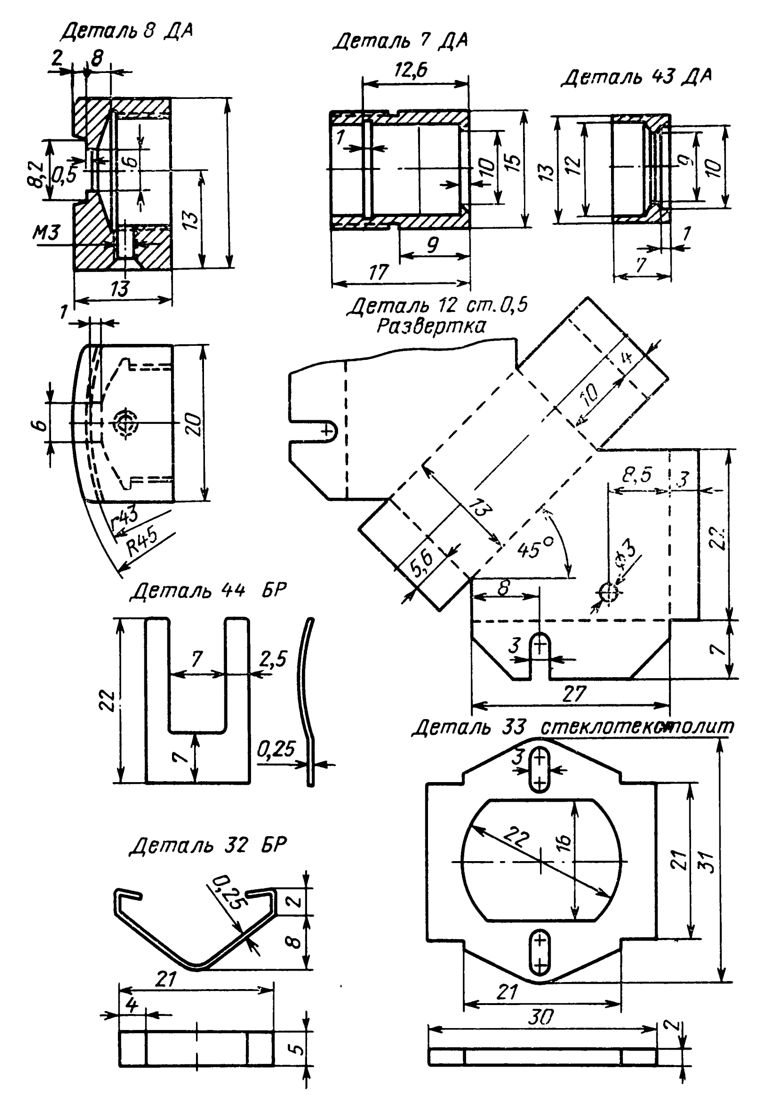


Рис. 12. Детали звукомонтажного столика.

ведена на рис. 12. К сторонам призмы, соприкасающейся с кожухом, приклеивают картонные прокладки такой толщины, чтобы призма туго входила в кожух. После установки призмы кожух сжимают болтом *40*. Затем в кожух вводится оправка *43* с линзой *42* Последняя закрепляется в требуемом положении пружинящей скобкой *44*.

Проекционная лампочка при помощи контактных скобок *32* крепится в стеклотекстолитовой рамке *33*. Кожух призмы *12* и рамка *33* с лампочкой крепят к плате блока магнитных головок двумя болтами. Крепление позволяет осуществить регулировку положения лампочки и призмы. Рефлектор *39* приклеен к оправке *38*.

Узел крепления зеркала *1* (см. рис. 10,*а*) должен обеспечивать легкое, но без люфтов, качание этого зеркала. Он состоит из скобки *4* с ввинченными в нее центрирующими винтами *3* и оправки зеркала *2* с подшипниками, рычагом и возвратной пружиной. В качестве подшипников использованы бронзовые втулки, закрепленные в отверстиях обоймы зеркала *2* (см. рис. 11). Скобка *5* имеет два хвостовика, один из которых является упором для пружины *6* в рабочем режиме. В режиме обратной перемотки рычаг *2* свободно поворачивается до упора пружины *6* во второй хвостовик скобки *5*. Поворот этой скобки вокруг крепящего болта и подгибание хвостовиков позволяют отрегулировать натяжение пружины *6* в обоих режимах.

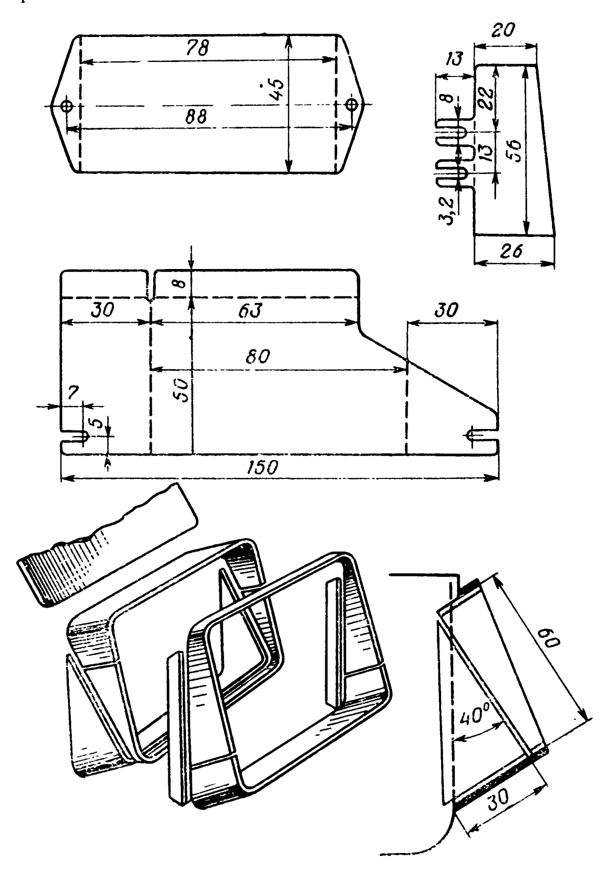


Рис. 13. Детали звукомонтажного столика.

Чертежи оправок зеркал *27, 30* изображены на рис. 13. Каждая оправка крепится двумя болтами с учетом возможности регулировки.

Зеркала изготовлены из обычного 1,5-*мм* стекла (фотопластины) и имеют внешнее отражающее покрытие (например, полученное путем напыления алюминия или способом, описанным в статье А. Усачева «Советское фото», 1959, № 12). Зеркала приклеены к оправкам клеем № 88.

Обрамляющую экран рамку изготовляют из листовой пластмассы толщиной 1 *мм*. При склеивании деталей рамки образуется два паза: наклонный и вертикальный. В наклонный паз вставляют матовое стекло, а с помощью вертикального паза рамку закрепляют в прямоугольном вырезе корпуса магнитофонной приставки. Вырез в корпусе размечают с таким расчетом, чтобы середина матового стекла оказалась напротив середины зеркала *25*.

Лентопротяжный тракт магнитофона, используемого в качестве основы звукомонтажного столика, должен быть приспособлен для записи звука на магнитную дорожку кинофильма и его воспроизведения.

Согласно ГОСТ и норм кино 226—68 на фильмы «Супер-8» (см. рис. 6) магнитная дорожка располагается с края, противоположного перфорационным отверстиям. Вместе с тем базовым краем, относительно которого наносятся магнитные дорожки, является край у перфорационных отверстий.

Относительно этого края и следует обеспечить высокую точность фиксации киноленты при ее движении.

Особенностью лентопротяжного тракта звукомонтажного столика является также необходимость предотвращения повреждений изобразительной части фильма. С этой целью магнитные головки профилируются. Сердечники головок должны выступать над корпусом на 0,3—0,5 *мм* и иметь ширину 0,5—0,6 *мм*. Такие головки изготовить затруднительно. Удовлетворительные результаты можно получить и с головками «Ноты». При этом корпусы головок надо опилить так, как это показано на рис. 14 (жирными линиями), и сдвинуть головки вверх, чтобы с магнитной дорожкой контактировал лишь нижний край рабочих зазоров. Снизу к корпусу стирающей головки припаивается направляющий упор.

Для получения хорошего контакта звуконосителя с головкой на рычаге лентоприжима укреплена скоба *22* с обрезиненным роликом *24* от магнитофона «Комета-206» и направляющей колонкой *17*, которые обеспечивают угол охвата головки лентой около 10°. Ролик *24* установлен с небольшим перекосом, вызывающим сведение киноленты вниз до упора ее базового края в направляющий столбик *23* (рис. 14), благодаря чему и обеспечивается надежная фиксация фильма в поперечном направлении. Поскольку направляющий столбик прикреплен к плате *20*, а магнитная головка установлена на юстировочной плате *15*, то в последней надо высверлить достаточно большое отверстие для прохода столбика с таким расчетом, чтобы при юстировке столбик не задевал юстировочную плату.

Плата блока магнитных головок заменена новой (см. рис. 10, деталь *20*), на которой помимо магнитных головок смонтированы узлы кинопроекционной головки.

Рычаг лентоприжима (см. рис. 10) укорачивают с таким расчетом, чтобы он не задевал зеркало *26*. Выступ рычага с направляющей колонкой следует отпилить. В этом месте к рычагу прикрепляют скобу *22*, на которую установлены ролик *24* и новая направляющая колонка *17*. Второе отверстие ушка скобы *22* используют для

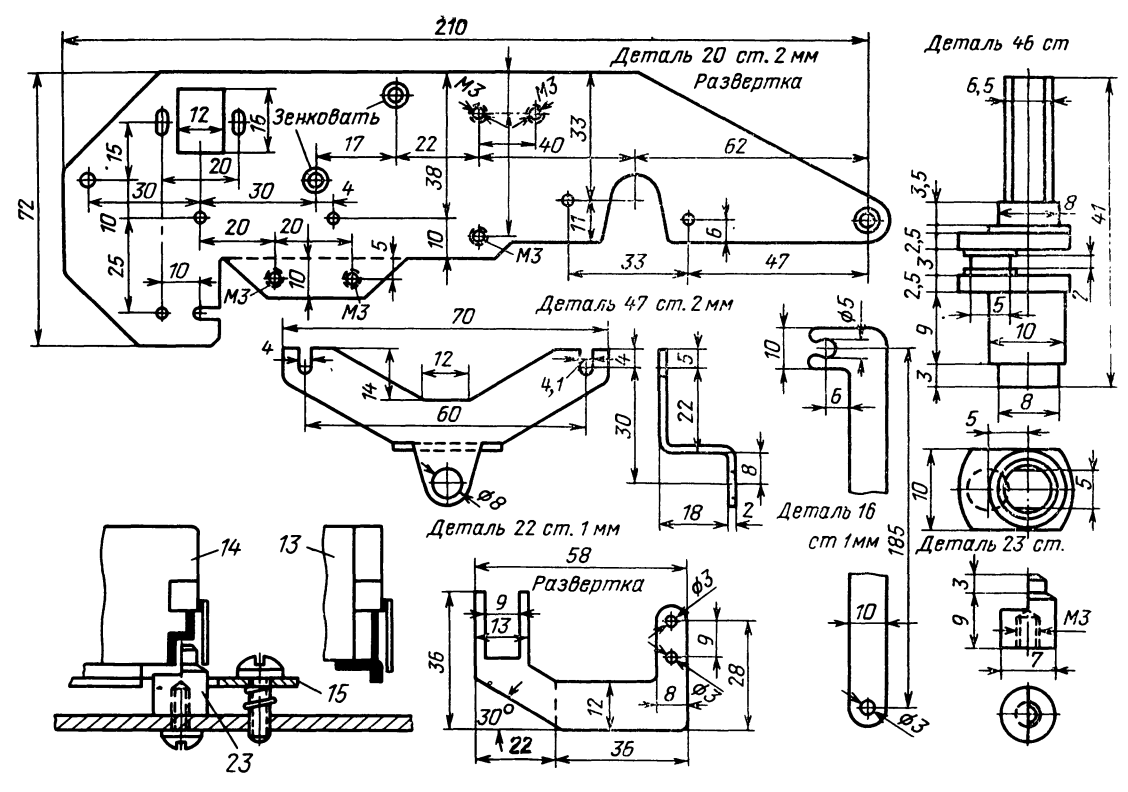


Рис. 14. Детали звукомонтажного столика.

шарнирного крепления тяги пуска и остановки лентопротяжного механизма *16*.

Механизм пуска состоит из этой тяги, кривошипа и скобы. Кривошип вытачивают из стальной болванки диаметром 20 *мм*. Сначала протачивается короткий конец оси, затем под одну губку патрона токарного станка подкладывается прокладка, смещающая болванку на 5 *мм*. В таком положении протачивается шейка кривошипа, после чего прокладка удаляется и производится окончательная обработка всей оси.

При сборке механизма пуска развилку тяги *16* обжимают на шейке кривошипа, короткий конец оси кривошипа вставляют в отверстие, имеющееся в шасси, а сверху надевают скобы *47*. Последняя крепится к шасси болтами, крепящими кулису механизма перемотки. Надо проследить, чтобы тяга не задевала маховик, пассик и плату магнитных головок и обеспечивала надежный прижим рычага. Точную разметку отверстия в тяге *16* для шарнирного соединения со скобой *22* легче всего сделать после пробной сборки кривошипа и установки рычага.

Требуемая скорость движения киноленты 76 *мм/сек* (для скорости проекции 18 кадров в секунду) или 101 *мм/сек* (для скорости проекции 24 кадра в секунду) может быть получена путем замены шкива на ведущем двигателе шкивом с диаметром 6,5 или 8,8 *мм* соответственно.

Универсальная головка «Ноты» позволяет осуществить запись с обеими указанными скоростями. В описанном далее кинопроекторе использована головка МГ-14ВМ. Ширина рабочего зазора этой головки не обеспечивает достаточно хорошее качество воспроизведения фонограмм, записанных со скоростью 18 кадров в секунду. Поэтому целесообразно съемку и запись фонограммы осуществлять со скоростью 24 кадра в секунду.

На панели звукомонтажного столика (у скобы *4*) целесообразно установить две группы контактов, взаимодействующих с тягой *16*. которая при пуске должна замыкаться.

Провода от одной группы подводят к дополнительным гнездам «дистанционное управление», а другую группу включают в разрыв цепи питания проекционной лампочки кинопроекционной головки. Такое дополнение позволяет осуществить автоматический пуск магнитофона одновременно с запуском звукомонтажного столика и выключение проекционной лампочки при остановке фильма.

Как указывалось, для размещения кинопроекционной головки механизм клавишного переключателя удаляется. Образовавшийся проем дополнительно необходимо несколько расширить (рис. 15). Плата переключателя устанавливается вертикально с левой стороны проема. Для крепления платы надо изготовить специальную скобу *48*. После переделки переключателя в нем используют только два ряда контактных групп (средняя группа удаляется). Перемещение движков переключателя осуществляется рычагоом, хвостовики которого при сборке вводятся в отверстия движков, а втулка надевается на установленный в отверстии *4* штырь скобы. Закрепляется плата на скобе двумя болтами, пропущенными в отверстия *2, 5*. К шасси скобу прикрепляют болтами, проходящими через отверстия *1, 6, 3*. Схема переключателя осталась без изменений, за исключением способа включения ВЧ генератора. Провода, идущие к контактам *17* и *26*, подводятся к свободной паре контактов, замыкающейся в режиме «Запись». В прорези скобы закрепляют потенциометр регулировки уровня сигнала в режиме «Наложение».

Дополнения к электрической схеме. Электрическая схема звукомонтажного столика дополнена устройством, позволяющим осуществить монтаж фонограммы (плавный переход и наложение одной записи на другую).

Схема внесенных изменений в цепях магнитных головок магнитофонной приставки «Нота» приведена на рис. 16. Если в режиме

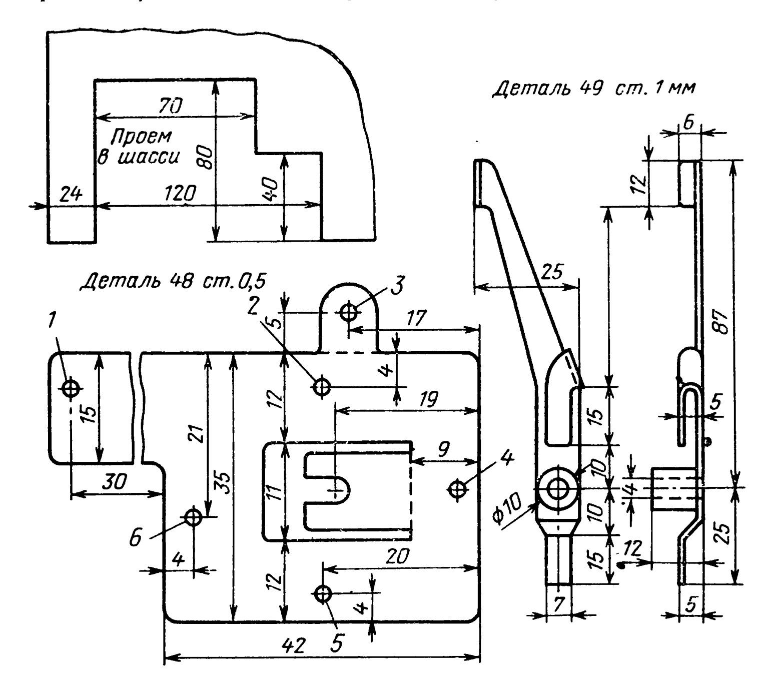


Рис. 15. Детали звукомонтажного столика.

«Запись» движки потенциометров «Наложение» и «Стирание» переместить в крайнее верхнее (по схеме) положение, при повторном просмотре фильма ранее сделанная запись сохранится. Но если начать перемещать движок потенциометра «Наложение», уровень сделанной ранее записи несколько снизится из-за частичного стирания записи токами подмагничивания, подводимыми к обмотке универсальной головки в режиме «Запись». Когда потенциометр «Наложение» будет полностью введен, можно осуществить запись второй компоненты (например, дикторского сопровождения). Полученный при воспроизведении эффект будет подобен эффекту, полученному путем электрического микширования двух исходных сигналов — музыки и дикторского сопровождения. Перемещение движка потенциометра «Стирание» вниз (по схеме) вызывает увеличение тока в обмотке стирающей головки. В результате этого можно регулировать степень ослабления первой записи вплоть до полного ее стирания.

Описанное устройство при некотором опыте позволяет «вписать» в музыку несинхронные шумы, поочередно записать отдель-

ные куски музыкального сопровождения, осуществляя, если это необходимо, плавный переход от одного фрагмента к другому, а затем на полученном фоне можно записать голос диктора или перезаписать синхронные фонограммы, сделанные во время съемок.

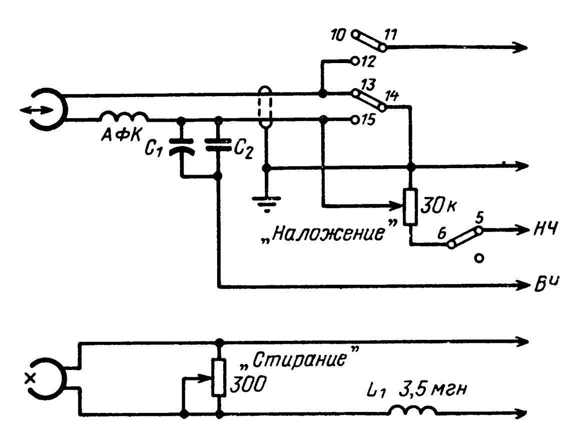


Рис. 16. Схема цепей магнитных головок.

Налаживание звукомонтажного столика. Налаживание лучше начать с регулировки лентопротяжного тракта магнитофонной части. С этой целью фильмовый канал заряжают кинолентой, минуя кинопроекционную головку. Лента должна идти плавно, без перекосов и заеданий. Надо обратить внимание на то, чтобы базовый край ленты прижимался к направляющему столбику *23*. Это достигается регулировкой положения ролика *24* путем подгибания скобы *22*.

Юстировка положения универсальной головки осуществляется в процессе воспроизведения испытательной фонограммы. Испытательный фильм можно изготовить из магнитофильма, рассчитанного на скорость 9,5 *см/сек*, разрезав его на узкие полоски и наклеив их на киноленту.

Очень важно, чтобы кинолента не была поцарапана при прохождении всего тракта звукомонтажного столика, поэтому после сборки его следует тщательно проверить. Для этого из куска киноленты склеивают кольцо, заряжают его в звукомонтажный столик и после многократного прогона просматривают кольцо в лупу или через проектор.

Цепи плавного наложения и стирания не нуждаются в налаживании, если при монтаже не было допущено ошибок. Для удобства работы следует сделать ряд пробных записей и проградуировать шкалу потенциометра «Стирание», чтобы в дальнейшем без дополнительных проб можно было получить требуемый эффект (например, *0* — ослабления фоновой записи нет; *1* — незначительное ослабление фоновой записи; *2* — существенное ослабление фоновой записи, т. е. соотношение речевой и фоновой записи наиболее выгодное; *3* — фоновая запись едва слышна; *4* — полное стирание фоновой записи).

Шкалу потенциометра «Наложение» можно не градуировать, однако следует учитывать степень частичного стирания токами подмагничивания фоновой записи при наложении повторных записей.

Для устранения фона 50 *гц* в режиме воспроизведения можно применить антифоновую катушку (50—80 витков ПЭЛ 0,25, без сердечника). Катушку АФК включают последовательно с универсальной головкой и устанавливают вблизи от нее. Положение катушки подбирают по минимуму фона.

Налаживание кинопроекционной головки начинают с регулировки освещенности. Для этого снимают узел качания зеркала *1* (*1 — 6*), а напротив объектива на расстоянии 10—15 *см* устанавливают лист белой бумаги. Регулировкой положения лампы и рефлектора добиваются наибольшей и равномерной освещенности листа. Затем с помощью клейкой ленты в фильмовом канале закрепляют кусочек фильма с каким-либо четким изображением. Кадр фильма должен быть расположен точно посредине кадрового окна. Узел качающегося зеркала устанавливают на место и зеркало наклоняют под углом 45° относительно оси объектива. Регулировкой положения зеркал *25* и *26* добиваются получения на экране (матовом стекле) четкого и правильно расположенного изображения.

Если теперь вручную медленно проворачивать против часовой стрелки зубчатый барабан *36*, то изображение на экране будет медленно смещаться вниз, а затем скачком переместится вверх. При этом необходимо следить за точкой на изображении, близкой к геометрическому центру кадра. Эта точка должна дойти до нижнего края экрана, а затем скачком переместиться к его верхнему краю. Слишком большое смещение изображения вниз свидетельствует о том, что рычаг *2* надо несколько укоротить, например, несколько изогнув его хвостовик вокруг точки *а* по часовой стрелке (см. рис. 11). Добившись симметричного относительно оси экрана отклонения изображения неподвижного кадрика, переходят к следующему этапу — регулировке системы оптической компенсации. Для этого столик заряжают по приведенной схеме и, медленно протягивая фильм, следят за тем, чтобы за время демонстрации одного кадра изображение на экране было бы неподвижным. Смещение изображения вверх свидетельствует о неполной компенсации движения фильма, а смещение вниз — о перекомпенсации. В первом случае конец хвостовика рычага *2* надо подогнуть в большей степени, чем это показано на рис. 11 (точка *б*), а во втором случае рычаг надо несколько разогнуть.

Добившись удовлетворительного стояния кадра, при медленной протяжке фильма производят испытание в нормальном режиме проекции. При этом может появиться раздвоение изображения в вертикальном направлении. Это свидетельствует о качании детали *2* в центрах, для устранения чего центрирующие винты *3* надо затянуть туже. Натяжение пружины *6* регулируется установкой скобки *5*. Ее положение подбирают с таким расчетом, чтобы при минимальном натяжении пружины *6* и минимальном шуме качество проекции было наилучшим. Шум будет практически неощутим, если на хвостовики скобки *5* надеть отрезки резиновых трубочек.

«Рамка» устанавливается поворотом звездочки *9* относительно зубчатого барабана *36*. В режиме обратной перемотки натяжение пружины *6* должно быть весьма слабым, однако достаточным, чтобы ввести хвостовик рычага *2* в зацепление, когда фильм начнет двигаться в прямом направлении.

ЗВУКОВОЙ КИНОПРОЕКТОР

Лентопротяжный тракт. В модернизированном проекторе (рис. 17) кинолента после прохождения фильмового канала образует небольшую нижнюю петлю, заводится в узел воспроизводящей магнитной головки, смонтированный в кожухе проекционной лампы (рис. 18), огибает гладкий обрезиненный барабан, сидящий на валу *7* маховика, и, пройдя колонку *5* и обводной ролик, поступает на зубчатый барабан.

Механический фильтр собран по простейшей схеме: маховик — упругий участок движущегося фильма между зубчатым и гладким

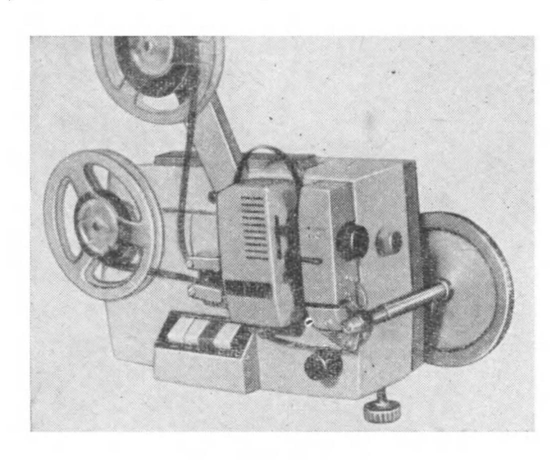


Рис. 17. Кинопроектор «Русь», приспособленный для демонстрации звуковых фильмов.

барабанами. При использовании такого фильтра в системе легко возникают колебания скорости с периодом 1—2 *сек*, а следовательно, и детонация при пуске и прохождении склеек. Для гашения колебаний в схему следует ввести сопротивление трения, например притормаживать фильм более сильным прижимом ролика *16*. Однако это вызывает необходимость увеличения массы маховика и повышается износ деталей. Более целесообразно ввести элемент сопротивления после прохождения лентой гладкого барабана. Трение ленты о направляющую колонку *5* весьма эффективно гасит возникающие колебания.

Еще одной из причин, вызывающих детонацию, является непостоянство усилий, необходимых для перегиба киноленты вокруг гладкого барабана. Для устранения этого усилия перегиба воспринимает на себя профилированный хвостовик рычага *9*.

Узел воспроизводящей головки. Основная трудность конструирования узла воспроизводящей головки вызвана тем, что согласно стандарту на фильмы формата «Супер-8» звук опережает соответствующее изображение всего на 18 кадриков (76 *мм*). На долю фильмового канала проектора (от кадрового окна до выхода ленты) приходится 50 *мм*. На оставшемся очень коротком участке киноленты до рабочего зазора магнитной головки (всего 26 *мм*) необходимо

эффективно погасить пульсации движения фильма, надежно зафиксировать ход ленты в поперечном направлении и расположить саму головку с системой ее крепления и юстировки. Это вызвало необходимость применения малогабаритной воспроизводящей головки МГ-14 ВМ от кинопроектора ПП-16 «Украина». Рабочий зазор этой головки больше, чем это необходимо для применяемой скорости

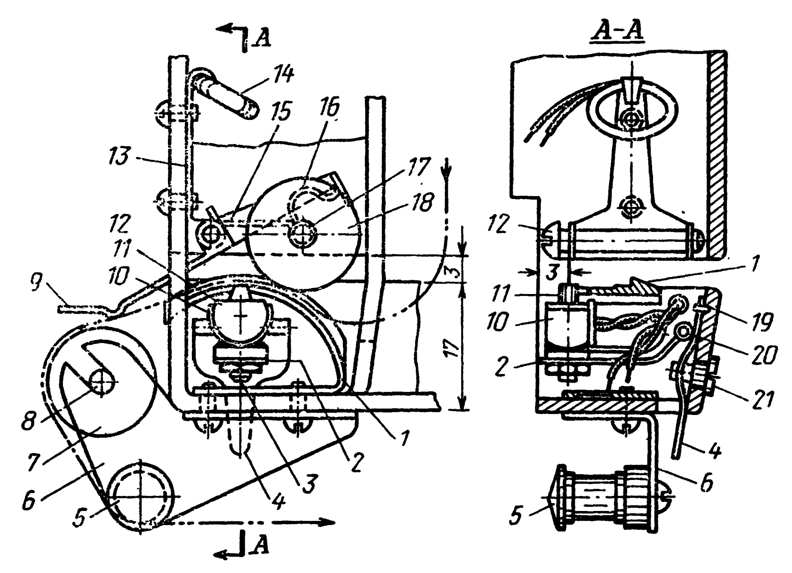


Рис. 18. Узел воспроизводящей головки.

1 — фильмовой канал; 2 — рычаг; 3 — болт (ось); 4 — установочная плата; 5 — направляющая колонка; 6 — кронштейн; 7 — полый вал; 8 — ось; 9 — рычаг; 10 — обойма; 11 — магнитная головка; 12 — ось; 13 — скоба; 14 — антифоновая катушка; 15 — рычаг; 16 — пружина; 17 — ось; 18 — успокаивающий ролик; 19 — штифт; 20 — ось; 21 — эксцентрик.

носителя (около 10 *мкм),* однако при скорости проекции 24 кадра в секунду полоса воспроизводимых частот составляет 6—7 *кгц*. Конструкция узла, предназначенного для эффективного сглаживания пульсаций скорости движения фильма, представляет собой криволинейный фильмовой канал, на входе которого установлен ролик *18*, прижимающий ленту к салазкам фильмового канала *1*. Одновременно этот ролик фиксирует ход ленты в поперечном направлении. Незначительный перекос оси этого ролика вызывает сведение ленты в сторону, в результате чего базовый край ленты надежно прижимается к борту фильмового канала.

Хороший контакт головки со звуконосителем, необходимый для высококачественного воспроизведения записи, обеспечивается в данной конструкции подпруженным креплением головки и достаточно удобной системой ее юстировки.

Воспроизводящая головка *11* в обойме *10* закреплена на рычаге *2*. В свою очередь рычаг *2* шарнирно закреплен на установочной плате *4*. На оси шарнира *20* надета цилиндрическая пружина, прижимающая головки к звуконосителю с усилием в 20—30 *г*,

Установочная плата *4*, изготовленная из бронзы, удерживается внутри кожуха проекционной лампы в требуемом положении эксцентриком *21* и направляющим штифтом *19*.

Юстировка головки производится вращением эксцентрика *21*, перемещением хвостовиков установочной платы *4* и обоймы *10*. Вращение эксцентрика вызывает перемещение платы вверх или вниз, причем вследствие подпружиненного крепления головки она будет поворачиваться в плоскости, перпендикулярной направлению движения звуконосителя. Перемещение хвостовика платы *4* вправо и влево вызывает ее разворот вокруг штифта *19*, а следовательно, поворот головки в плоскости движения звуконосителя. Перемещение хвостовика обоймы *10* вправо и влево вызывает поворот головки вокруг вертикальной оси *3*.

Успокаивающий ролик *18* установлен на рычаге *15*, поворачивающемся вокруг оси *12*. На этой же оси сидит и рычаг фиксирующего устройства *9*. В рабочем положении пружина *16* прижимает ролик к фильму с усилием 50—70 *г*. Если поднять хвостовик рычага *9*, то точка опоры пружины *16* опустится, и пружина перебросит ролик *18* в крайнее верхнее положение. В таком положении осуществляется зарядка проектора.

Чертежи деталей узла воспроизводящей головки приведены на рис. 19. Фильмовой канал *1* изготовляют следующим образом: сначала из бронзы вытачивают кольцо сложного профиля, а затем путем опиловки и загиба получают требуемую деталь. В кожухе проекционной лампы делаются пропилы (см. рис. 18) и высверливают отверстия для крепления деталей *1, 13, 6, 21, 19*. Пропил в передней стенке кожуха подгоняют по месту с целью обеспечения точной посадки фильмового канала *1*. После изготовления всех деталей узла производятся их тщательная подгонка и проверка взаимодействия с остальными деталями.

Обойму *10* выгибают с таким расчетом, чтобы головка входила в нее очень туго. Выводные проводники головки зажимают концом хвостовика обоймы *10*. Они не должны существенно влиять на степень прижима головки, определяемым цилиндрической пружиной, надетой на ось *20*.

Пробная установка платы *4* осуществляется следующим образом: конец прорези платы надевают на штифт *19*, удерживая плату пальцем, чтобы она не соскочила со штифта, поворачивают ее за хвостовик в крайнее правое положение так, чтобы расширенная часть отверстия в плате совпала с отверстием, высверленным в кожухе для юстировочного эксцентрика. В таком положении в указанные отверстия вводят эксцентрик *21*. Если повернуть плату за хвостовик влево или повернуть эксцентрик на 180°, то плата окажется закрепленной на кожухе. Посадка платы должна быть настолько тугой, чтобы ее поворот, осуществляемый при перемещении хвостовика, и перемещение, вызываемое вращением эксцентрика, надежно фиксировались в любом положении. Силу прижима платы к кожуху можно отрегулировать большей или меньшей степенью изгиба платы. После пробной установки платы можно собрать шарнир рычага *2*. Следует иметь в виду, что ось *20* должна туго входить в отгибы платы *4* и свободно, но без люфта вращаться в отгибах рычага *2*. Цилиндрическую пружинку, служащую для поджатия головки, надевают на ось *20* и располагают в прорези платы. Ее необходимо отрегулировать так, чтобы сила прижима головки к ленте была равна 20 — 30 *г*.

Узел успокаивающего ролика собирают в следующей последовательности: ролик *18* устанавливают на оси рычага *15*, затем с по-

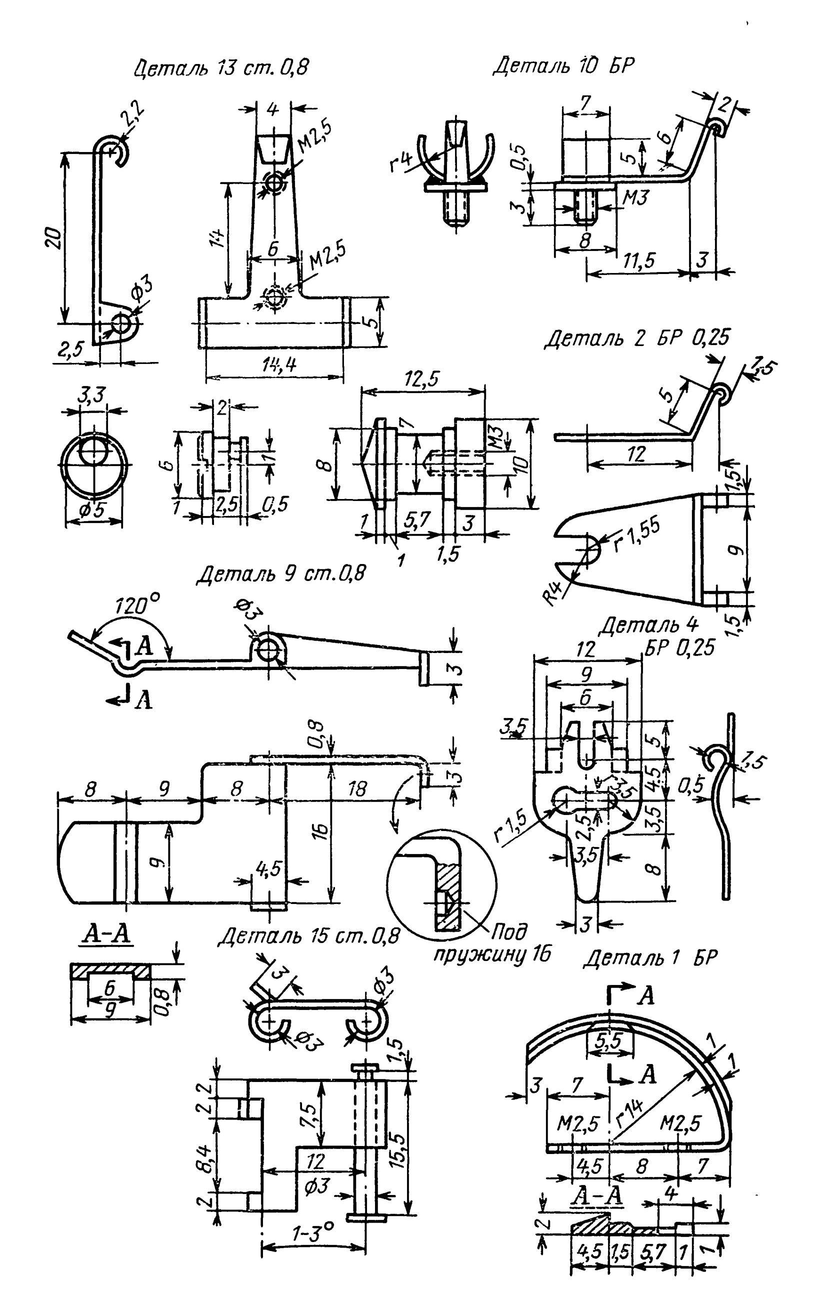


Рис. 19. Детали узла воспроизводящей головки.

мощью оси *12* соединяют детали *13, 15* и *9*, после чего устанавливают пружину *16* и проверяют ее действие.

Очень внимательно следует отнестись к сборке фильмового канала, который должен быть установлен без перекосов, а прорезь под сердечник головки должна располагаться по оси отверстия эксцентрика.

После установки всех деталей узла воспроизводящей головки (обойма *10* с головкой устанавливается в последнюю очередь) производят его автономную проверку и регулировку, проверяют положение сердечника головки относительно магнитной дорожки киноленты, заправленной в фильмовой канал, действие юстировочной системы и надежность фиксации ленты в поперечном направлении. При протягивании вперед лента должна прижиматься к правому по ходу ленты борту фильмового канала, а при движении в обратном направлении — к левому. Если это не выполняется, надо снять рычаг *15* и увеличить угол между осями *12* и *17*.

В нижней части кожуха в отсеке проекционной лампы устанавливают штепсельный разъем для подведения сигнала с головки ко входу предварительного усилителя.

Механический фильтр. Особенностью конструкции этого узла является применение полого вала маховика (деталь *7* на рис. 20). На концах этого вала и на концах оси *8* сделаны заточки под шарикоподшипники 10×3. На один конец вала *7* насажен обрезиненный ролик. Ролик должен быть изготовлен из твердой резины или полиуретана. Поверхность ролика обрабатывают с максимально возможной точностью, так как его биения вызывают детонацию звука. По этой же причине необходимо тщательно сбалансировать маховик.

Ось узла устанавливают на кронштейн *6*, прикрепленный к кожуху проекционной лампы, и кронштейн *25*, прикрепленный к проектору винтами крепления переключателя режима работы проекционной лампы. Такая конструкция позволяет легко снимать стабилизатор при транспортировке проектора. Шарикоподшипники, используемые в этом узле, следует промыть бензином и затем смазать.

Предварительный усилитель. Предварительный усилитель собран на транзисторах (рис. 21) и закреплен внутри корпуса проектора винтами, крепящими колодку переключателя напряжения сети. Питается усилитель от выпрямителя, собранного на диоде $Д_2$ и трансформаторе проектора $Тр_1$, питающего проекционную лампу (зажимы *1, 4*). Усилитель смонтирован на плате из фольгированного гетинакса.

Катушка L_2 намотана на ферритовом кольце $12 \times 5 \times 5$ проводом ПЭЛШО-0,1 и содержит 200 витков. Выход предварительного усилителя подключен к свободным контактам *2, 3, 5* штепсельного разъема СЭЛ-1. Регулятор громкости смонтирован в кожухе штепсельного разъема, изготовленного из цоколя лампы октальной серии.

Правильно собранный усилитель не нуждается в налаживании. Может лишь понадобиться некоторая работа по уменьшению влияния электрических помех и магнитных наводок. Для устранения помех входные цепи усилителя должны быть тщательно экранированы. Борьба с магнитными наводками более трудна. Для этой цели используется антифоновая катушка *14* (рис. 18). Ее устанавливают вблизи магнитной головки в положении, соответствующем наименьшему уровню фона. Регулировку положения антифоновой катушки можно производить при вывернутом объективе проектора. Следует иметь в виду, что полная компенсация наводок будет иметь место только при практически подобранном для конкретного случая коли-

честве витков катушки. Подбор количества витков производят следующим образом. Сначала пытаются найти положение катушки (с числом витков 20—30), при котором уровень фона будет наименьшим, и подносят к ней небольшой стальной предмет, например отвертку. Уменьшение уровня фона указывает на необходимость увеличения количества витков. При правильно установленной катушке в паузе при максимальной громкости фон должен едва прослушиваться.

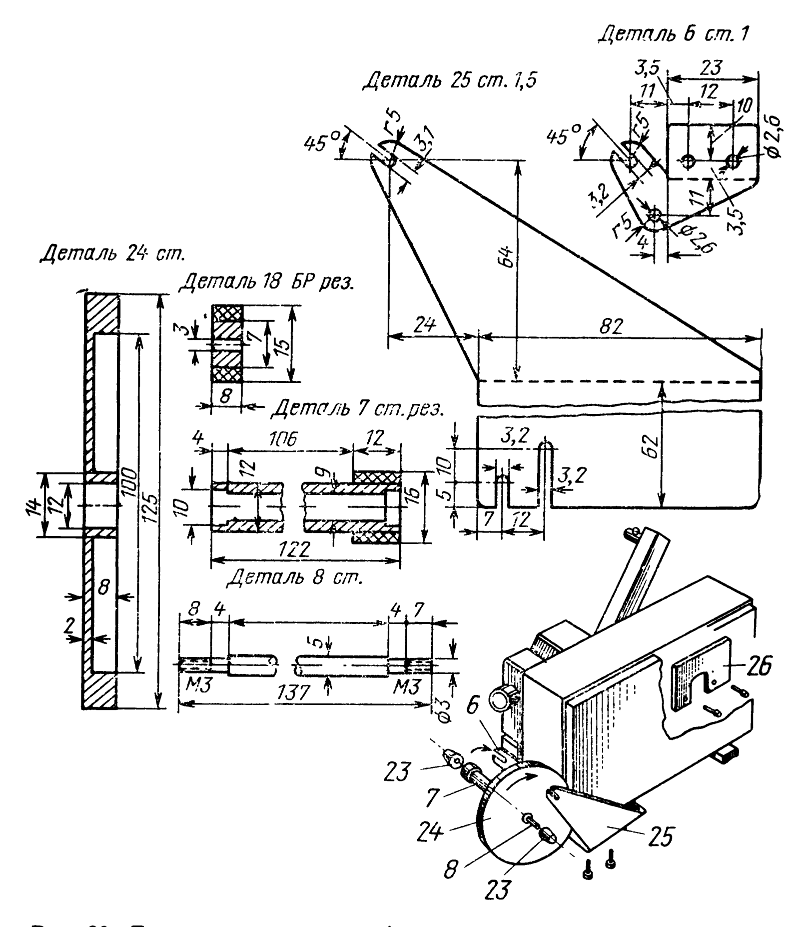


Рис. 20. Детали механического фильтра.
23 — декоративные гайки; *24* — маховик; *25* — кронштейн; *26* — плата предварительного усилителя.

Комплексную проверку установки и юстировку магнитной головки лучше всего производить по испытательному фильму.

Стабилизация средней скорости работы проектора. Коллекторный двигатель, примененный в кинопроекторе «Русь», не всегда обес-

печивает требуемую стабильность средней скорости проекции, из-за чего при демонстрации звуковых фильмов может наблюдаться медленное изменение тональности звукового сопровождения, например к концу части тональность звучания может несколько повыситься.

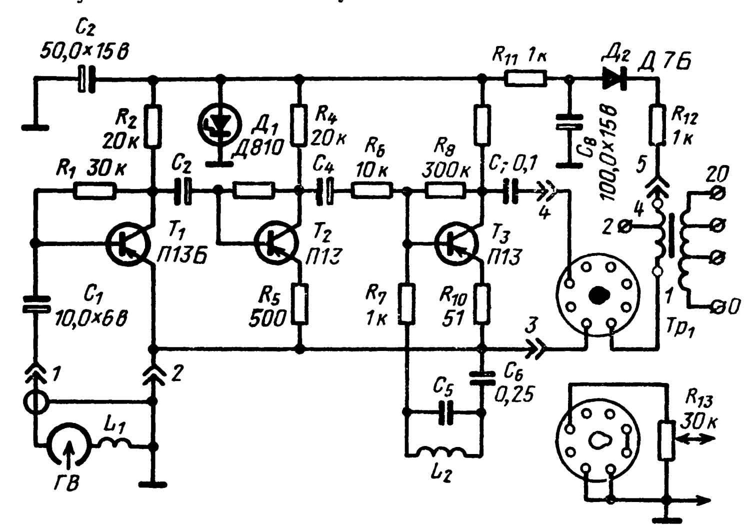


Рис. 21. Схема предварительного усилителя.

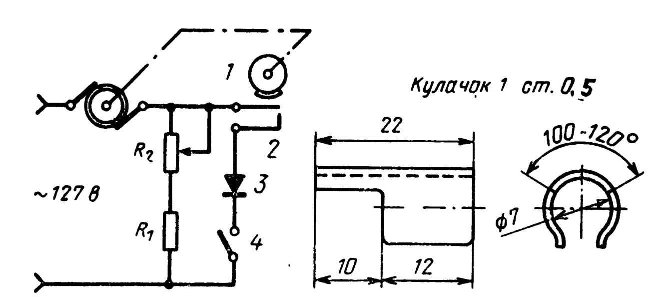


Рис. 22. Схема синхронизатора и кулачок.

Средняя скорость проекции будет в достаточной мере постоянной, если заменить двигатель проектора асинхронным, например двигателем ЭДГ-1М.

Однако такая серьезная переделка проектора может вызвать значительные затруднения, поэтому для достижения той же цели можно рекомендовать очень простую схему синхронизации работы проектора с частотой питающей сети (рис. 22). Дополнительными деталями, устанавливаемыми на проекторе, являются кулачок *1*, контактная группа *2*, диод *3* и выключатель *4*. Кулачок, насаженный на вал обтюратора, замыкает контакты *2* один раз за время демонстрации одного кадра.

Если выключить цепь синхронизации *4*, через обмотки двигателя будет протекать минимальный ток (рис. 23,*а*), определяемый сопротивлениями обмоток двигателя, реостата R_2 и резистора R_1. Замыкание ключа *4* и контактов *2* вызовет резкое увеличение амплитуды положительных полупериодов тока, питающего двигатель. Это приводит к тому, что двигатель начинает работать с максимальной скоростью.

График работы контактной группы *2* определяется формой кулачка и скоростью проекции. При скорости проекции 25 кадров в секунду он может быть таким, как показано на рис. 23, *б*. Это соответствует максимальному значению тока в обмотке двигателя (рис. 23, *в*). Однако такое положение не может быть устойчивым. Скорость работы проектора будет больше синхронной, и фаза коммутации сдвинется в строну опережения (рис. 23, *г*). Это приводит к изменению формы тока, питающего двигатель, при котором его вращающий момент уменьшится, и он замедлит ход. При некоторой частоте вращения наступит равновесие, и проектор будет засинхронизирован.

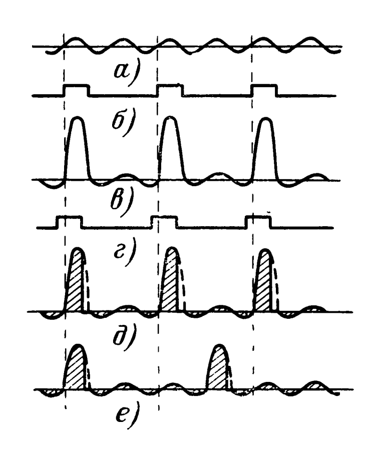


Рис. 23. Эпюры токов в цепи двигателя проектора при включении синхронизатора.

Синхронная работа проектора со скоростью проекции 25 кадров в секунду сохраняется в достаточно широком диапазоне регулировки реостата R_2. Однако при значительном увеличении сопротивления реостата ход проектора замедлится, и он начнет работать с новой синхронной скоростью — 16,3 кадров в секунду (рис. 23, *е*).

Скорость проекции можно контролировать по стробоскопу, имеющемуся на проекторе. Особенно наглядно осуществляется процесс контроля, если количество полос на стробоскопическом диске уменьшить до двух. В этом случае при скорости 25 кадров в секунду будет наблюдаться четыре неподнижных сектора, а при 16,3 кадра в секунду — шесть.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТНОЙ ДОРОЖКИ НА КИНОПЛЕНКЕ

Отсутствие в продаже кинопленки с магнитной дорожкой удерживает многих кинолюбителей от применения технологически наиболее простого метода озвучения любительских фильмов с применением совмещенного звуконосителя. Вместе с тем нанести магнитную дорожку на смонтированный фильм в любительских условиях не представляет больших трудностей.

Известно несколько способов получения магнитной дорожки на фильме:

1) полив ферролака с помощью специальной фильеры;
2) нанесение ферролака с помощью купающего ролика;

3) наклейка полоски магнитофонной ленты на фильм;

4) перенос феррослоя с магнитофонной ленты на фильм.

В двух первых способах применяется ферролак, представляющий собой раствор связующего вещества, в котором равномерно распределены частицы ферропорошка. Приготовить суспензию в любительских условиях можно путем растворения феррослоя магнитофонной ленты. Перед нанесением дорожки ферролак необходимо тщательно перемешать в шаровой мельнице в течение нескольких часов. Кроме того, в процессе нанесения дорожки надо заботиться о перемешивании лака в самом фильере, поскольку расход лака очень мал и есть опасность выпадения осадка. В этом отношении второй способ получения магнитной дорожки лучше, так как принудительно вращающийся ролик осуществляет непрерывное перемешивание ферролака.

Третий способ получения магнитной дорожки отличается доступностью материалов, простотой технологии и высоким электроакустическим качеством полученной дорожки. Наиболее существенными недостатками этого способа является заметное утолщение киноленты, а также то, что при неудачном подборе клея после длительной эксплуатации и пересыхания основы на некоторых участках киноленты может произойти отслаивание полоски.

Четвертый способ получения магнитной полоски состоит в том, что полоску ферроленты приклеивают к основе киноленты не основой, а феррослоем. После высыхания клея основу ферроленты отделяют, и феррослой оказывается перенесенным на киноленту. В промышленных условиях для получения магнитной дорожки таким способом применяются специально приготовленные ленты. В практике кинолюбителей для этой цели с большим успехом можно применить магнитофонную ленту типа 10. При смачивании феррослоя клеем происходит частичное его растворение, вследствие чего он хорошо приклеивается к основе кинопленки. Вместе с тем клей не оказывает никакого воздействия на лавсановую основу магнитофонной ленты и поскольку прочность приклеивания феррослоя к киноленте оказывается большей, чем к лавсану, при отделении основы магитофонной ленты ферролак полностью переходит на новую основу. Электроакустические свойства такой дорожки оказались сравнимыми с лучшими образцами магнитных дорожек промышленного полива.

Два последних способа получения магнитной дорожки можно использовать в любительских условиях, изготовив предварительно несколько вспомогательных несложных приспособлений.

Приспособление для разрезания магнитофонной ленты на полоски. Режущая деталь приспособления (рис. 24) состоит из пачки лезвий от безопасной бритвы и прокладок толщиной около 0,7 *мм*, стянутой болтами так, что она может поворачиваться вокруг оси. В одном из крайних положений уголки лезвий приближаются к направляющему ролику, в котором напротив каждого лезвия имеется канавка. Если зарядить ленту так, как показано на рис. 25, прижать к ней лезвия и протягивать ленту, то она окажется разрезанной на полоски.

Важной деталью приспособления является направляющий ролик, который должен быть выточен с одной установки. Режущее приспособление должно быть отрегулировано так, чтобы уголки лезвий в рабочем положении располагались точно посередине канавок в направляющем ролике, но не касались его. Во избежание обрывов в процессе резки надо следить за тем, чтобы все полоски были равномерно натянуты. Чтобы полоски не запутывались, их следует наматывать на барабан, используемый для сушки киноленты. После этого

отделяют одну полоску и перематывают ее на катушку из-под кинопленки. К ее концу приклеивают вторую полоску и т. д., пока не будут одна за другой перемотаны все полоски. В таком виде полос-

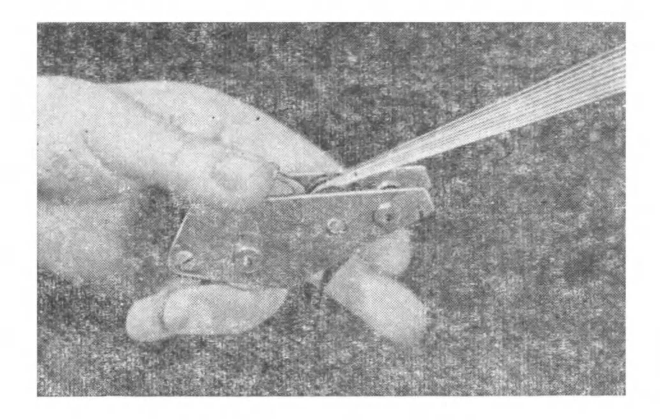


Рис. 24. Нож для разрезания магнитофонной ленты на полоски.

ка манитофонной ленты может быть использована в приспособлении для её наклейки на фильм. В случае применения ленты типа 10 отдельные полоски склеивают клейкой лентой.

Приспособление для наклеивания полоски магнитофонной ленты на фильм (рис. 26). Работает приспособление следующим образом:

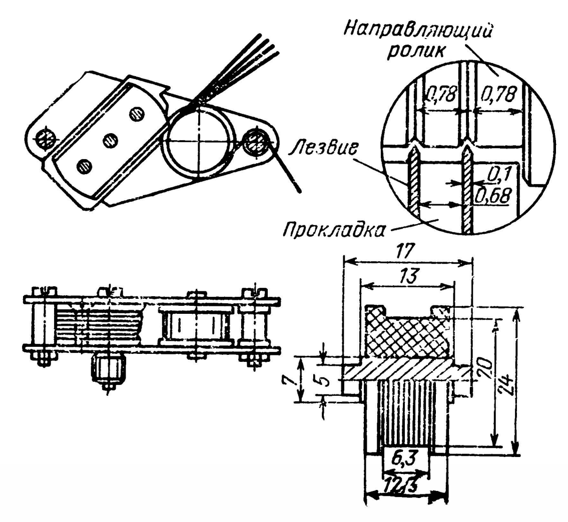


Рис. 25. Детали ножа.

с подающей катушки фильм поступает на зубчатый барабан, а далее в приставку на направляющий ролик *8*. Одновременно на этот же ролик поступает смоченная клеем полоска магнитофонной ленты. В процессе движения фильма полоска соединяется с фильмом. Процесс завершается просушиванием клея, которое происходит в тече-

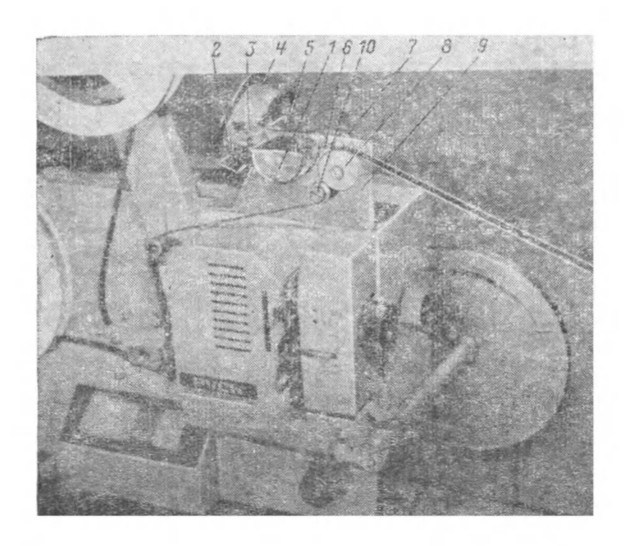


Рис. 26. Приспособления для наклеивания полоски магнитофонной ленты на фильм.
1 — ванночка; 2 — поводок; 3 — тормоз; 4 — катушка с полоской магнитофонной ленты; 5 — купающий ролик; 6 — поводок; 7 — регулировочный винт; 8 — направляющий ролик; 9 — уголок-основание; 10 — ролик.

ние прохождения фильма до оттяжного ролика, установленного на некотором удалении, и обратно к проектору. Клей успевает в достаточной степени просохнуть при длине петли в 0,5—1 *м*.

Смачивание полоски магнитофонной ленты производится купающим роликом *5*, свободно вращающимся в ванночке *1* (рис. 28). Некоторое натяжение полоски осуществляется фетровым тормозом *3*, установленным на ванночке. На хвостовике пружинящей скобы тормоза укреплена входная колонка-поводок *2*, изменяющая направление движения полоски. Для удобства эксплуатации узел сделан съемным. Купающий ролик *5* так же легко может быть извлечен из ванночки.

Точность наклеивания полоски зависит от точности изготовления и работы узла, состоящего из направляющего ролика *8*, поводка *6*, регулировочного винта *7* и ролика *10*. Следует напомнить, что базовым краем киноленты, относительно которого должна располагаться магнитная дорожка, является край у перфорационных отверстий. Именно его необходимо хорошо зафиксировать для предотвращения перемещений в поперечном направлении при прохождении ленты в наклеечном приспособлении. С этой целью направляющий ролик *8* выполнен в виде гладкого барабана с одной ребор-

дой, а ролик *10* насажен на ось таким образом, что может несколько перемещаться вдоль нее. На ось между роликом *10* и основанием приставки надета спиральная пружина, которая отводит этот ролик (а следовательно, и киноленту) и прижимает базовый край ленты к реборде направляющего ролика. Положение наклеиваемой полоски

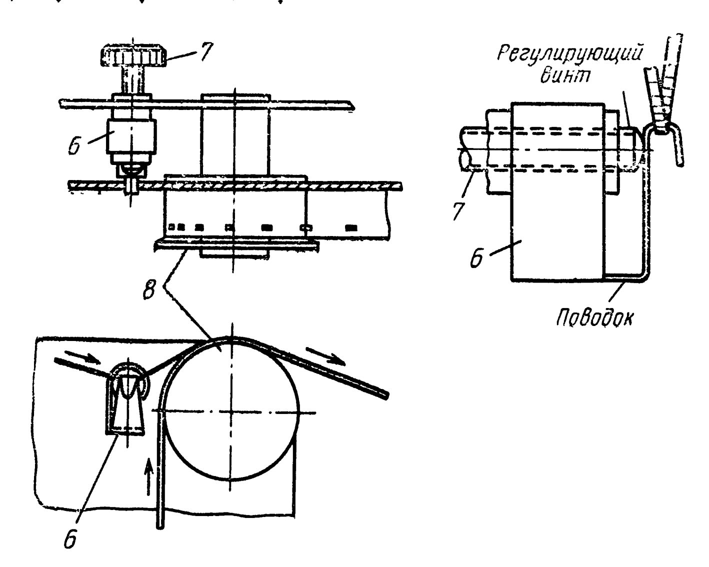


Рис. 27. Детали и узлы наклеечного приспособления.

на фильме определяется поводком *6* и устанавливается регулировочным винтом *7* (рис. 27).

Вследствие несовершенства процесса разрезания киноленты ширина ее недостаточно постоянна и поэтому при контроле точности наклейки полоски магнитофонной ленты следует ориентироваться не по краю ленты, у которого наклеивается полоска, а по изображению кадрового окна, отпечатанному на ленте (см. рис. 6).

Все узлы наклеечного приспособления смонтированы на уголке-основании *9,* изготовленном из листовой стали толщиной 1 *мм.* Нижнюю полочку уголка надо оклеивать кусочком бархата.

На проекторе приставку укрепляют, поджав нижнюю полочку уголка-основания под переносную ручку проектора. Положение приставки достаточно точно фиксируется прорезью и отгибом указанной полочки.

Приспособление для отделения основы полоски магнитофонной ленты. Это приспособление следует изготовить в случае, если магнитную дорожку получают методом переноса феррослоя с магнитофонной ленты на фильм.

Приспособление для отделения основы полоски конструктивно объединено с оттяжным роликом (рис. 29). Вращательное движение оттяжного ролика *1* с помощью пассика *3* передается катушке *2*, на которую сматывается основа ленты. Передача рассчитана так, чтобы линейная скорость сматываемой основы была несколько больше скорости протягивания киноленты. Пассик *3* выполнен из спи-

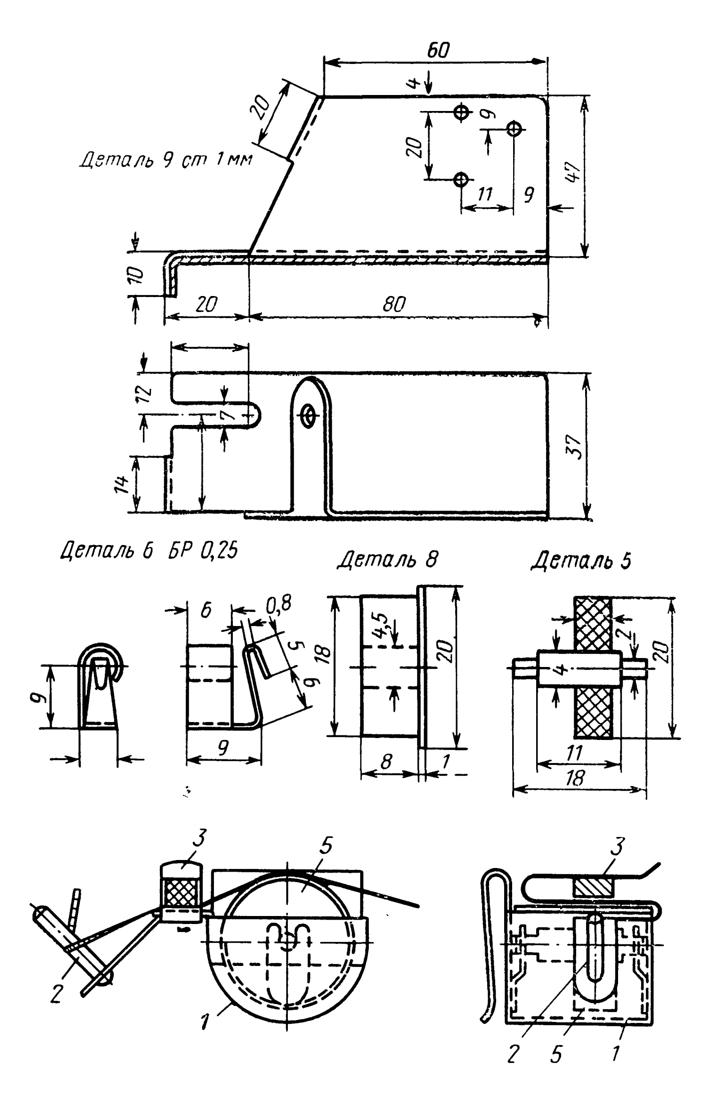


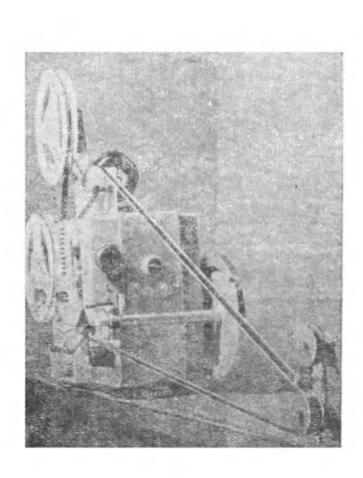
Рис. 28. Детали и узлы наклеечного приспособления.

ральной пружины диаметром 3 *мм*, что обеспечивает его проскальзывание относительно шкивов (рис. 30) в случае, если на катушке намотано большое количество основы.

Процесс наклейки полоски магнитофонной ленты на фильм. К концу киноленты подклеивают кусок раккордной ленты длиной 2—4 *м*, после чего фильм заряжают в проектор и приставку (см. рис. 26). По направляющему ролику фильм должен проходить

эмульсией вниз. В процессе пробного прогона надо проследить, чтобы кинолента была достаточно хорошо натянута и надежно прижималась к реборде направляющего ролика.

Заготовленная полоска магнитофонной ленты с катушки *4* прижимается фетровым тормозом *3*, основой вниз, пропускается над купающим роликом *5* и вводится под крючок поводка *6*. В ванночку



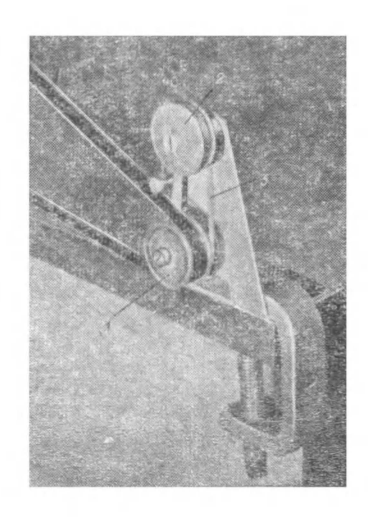


Рис. 29. Приспособление для отделения основы полоски магнитофонной ленты.
1 — **оттяжной ролик;** *2* — **катушка;** *3* — **пассик.**

наливают клей, и если протянуть полоску, то она окажется смоченной клеем. Смоченную полоску соединяют с основой киноленты, после чего устройство готово к запуску.

Режим работы проектора при наклейке надо регулировать с таким расчетом, чтобы клей не затекал на направляющий ролик, что может случиться при больших скоростях протяжки. В процессе наклейки надо строго контролировать (при помощи лупы) положение магнитной дорожки и постараться успеть отрегулировать его во время прохождения раккорда.

Рецепт клея определяется сортом основы киноленты и основы используемой магнитофонной ленты. Он в одинаковой степени должен воздействовать как на диацетатную основу магнитофонной ленты, так и на триацетатную основу киноленты. Неплохие результаты можно получить с использованием стандартного клея для триацетатной ленты или клея для магнитофонной ленты. Важно, чтобы клей обеспечивал высокую прочность приклеивания и не вызывал заметного коробления фильма. Последнее требование хорошо удовлетворяется при наклеивании полоски на черно-белые фильмы, если в качестве клея использовать чистый диоксан. В качестве компонентов при подборе клея можно использовать также ацетон, уксусную кислоту, хлороформ, грушевую эссенцию, этилацетат, метилацетат, этиленхлоргидрид и др.

Получение магнитной дорожки методом переноса феррослоя. Технология получения дорожки этим методом отличается лишь тем, что полоску магнитофонной ленты наклеивают к основе киноленты рабочим слоем. Это надо учесть при зарядке полоски. Кроме того, добавляется одна операция — отделение основы полоски магнитофонной ленты. Поэтому начало процесса получения дорожки несколько отличается от простой наклейки. Конец полоски при зарядке заправляют в катушку 2, на которую наматывается основа по-

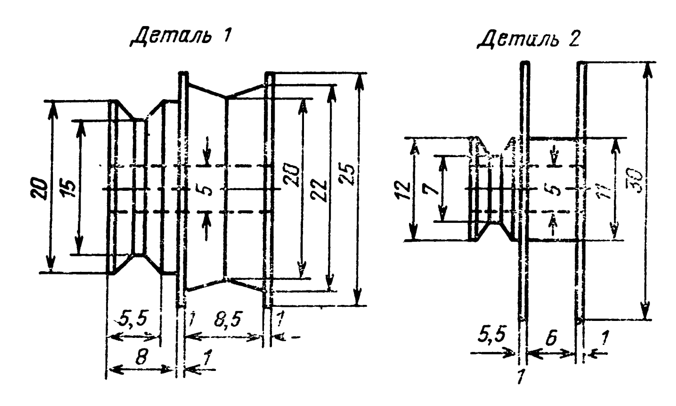


Рис. 30. Детали приспособления к рис. 29.

лоски (см. рис. 29). Потом заливают клей, полоску протягивают немного вперед для того, чтобы она приклеилась к фильму. После этого систему включают. Точность нанесения дорожки контролируют так же, как и в предыдущем случае.

Лучшим материалом для получения дорожки методом переноса феррослоя является магнитофонная лента типа 10. Хорошие результаты, но с большей вероятностью брака (не полное отслоение) можно получить с лентой типа 6, используя в качестве клея чистый диоксан. Другие типы лент для переноса применять не следует.

ТЕХНОЛОГИЯ ОЗВУЧЕНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ФИЛЬМОВ

Запись синхронных фонограмм. Процесс озвучения фильма неразрывно связан с творческим процессом создания самого фильма. Если автор заботится о художественных достоинствах фильма, то работа над звуковым строем фильма должна начинаться уже при составлении сценарного плана и проводиться как во время съемок, так и на других этапах производства. Отбор звуков, например, легче осуществить в процессе записи. В противном случае может оказаться, что выделить требуемую компоненту из полученных записей вообще невозможно. Чтобы этого не случилось, в сценарном плане надо отметить важные звуковые компоненты того или иного эпизода и выбрать приемы осуществления записей.

Приведем небольшой пример: снимается эпизод быстрой езды на автомашине, пассажиры спешат, волнуются, речь их отрывиста.

Если запись фонограммы этого эпизода осуществлять синхронно во время съемки, то неизбежно будет записан шум машины, который мало прибавляет к происходящему на экране действию и только «зашумляет» фонограмму. В данном случае для усиления эффекта спешки уместно ввести шумы быстропроезжающих встречных машин. Волнение можно усилить введением тревожных сигналов обгоняющей машины скорой помощи. Именно подобные звуки надо выявить и не упустить в процессе съемки. Диалог же следует записать методом последующего озвучения. Из полученных записей путем микширования можно будет получить выразительную звуковую картину.

При съемке сцен в тихом помещении следует отдать предпочтение синхронной записи. В ряде случаев лишь такой вид записи может дать требуемый эмоциональный эффект.

Не останавливаясь подробно на технике осуществления синхронной записи, отметим лишь некоторые специфические приемы, существенно облегчающие монтаж и согласование синхронных фонограмм.

При осуществлении синхронных съемок целесообразно придерживаться следующей последовательности операций. По команде «Приготовились» исполнители занимают исходные позиции; камера и магнитофон полностью готовы к работе. Один из помощников устанавливает перед объективом камеры «хлопушку» (доску с откидной планкой). На «хлопушке» мелом пишут номер кадра и дубля. По команде «Мотор» начинается съемка и запись звука. Помощник громко читает надпись на хлопушке, после чего сразу подается команда «Начали». Помощник ударяет планкой о доску «хлопушки» и убирает ее; действие начинается.

Надпись на хлопушке и ее громкое прочтение облегчают в дальнейшем систематизацию материала, а удар планки служит хорошим вспомогательным сигналом, по которому легко осуществить фазировку фонограммы. Звук удара легко обнаружить в записи, а момент соприкосновения планки с доской легко найти на киноизображении.

Съемку музыкальных сцен легче осуществить методом предварительного озвучения (съемка под фонограмму). Метод позволяет использовать готовые записи, сделанные на профессиональных студиях.

Таким образом, в течение съемочного периода принимаются важные решения и выполняется часть работ по звуковому оформлению фильма, однако основная доля труда по озвучению фильма приходится на заключительный, очень ответственный монтажно-тонировочный период.

Содержание работ в монтажно-тонировочный период определяется жанром и содержанием создаваемого фильма и в общем виде для фильмов с достаточно сложным звуковым рядом может быть таким:

1) отбор изобразительного и звукового материала (дублей), полученного на съемках;
2) запись синхронных планов;
3) черновой монтаж фильма;
4) запись речевых (несинхронных) компонентов;
5) запись музыкальных и шумовых компонентов;
6) чистовой монтаж фильма;
7) нанесение магнитной дорожки на фильм;

8) окончательная запись (магнитный монтаж) сложной совмещенной фонограммы.

Отбор изобразительного и звукового материала. Как и в профессиональном кинопроизводстве, любители снимают обычно несколько дублей одного и того же плана фильма. В полученном на съемках материале надо разобраться, выбрать лучшие дубли, принять решение о технической и художественной пригодности отснятого материала, пригодности синхронных фонограмм или необходимости переозвучения. Указанные решения принимаются в процессе синхронного просмотра на звукомонтажном столике отснятого материала с одновременным прослушиванием фонограмм при помощи магнитофона. Для обеспечения синхронности звучания при просмотре, а в дальнейшем и при перезаписи необходимо осуществить фазировку фонограммы. Технически фазировка состоит в том, что в начале просматриваемого плана и в начале соответствующей фонограммы наносят метки, по которым материал будет заряжаться в звукомонтажный столик и магнитофон. Если при съемке применялась хлопушка, то сделать это не составит труда. На киноленте и на фонограмме отыскивают момент удара хлопушки и в этом месте стеклографическим карандашом наносят метки.

Теперь, если киноленту зарядить в звукомонтажный столик так, чтобы метка оказалась в кадровом окне кинопроекционной головки, а в магнитофоне начальная метка на фонограмме совпала с рабочим зазором воспроизводящей головки, то при одновременном (лучше автоматическом) пуске магнитофона и столика будет обеспечено синхронное воспроизведение. Если во время съемок хлопушка не применялась, то начальные метки можно нанести по наиболее заметной артикуляции актера в начале отснятого плана. Для этого находят кадр, где актер начинает произносить первое слово. От этого кадра впереди по ходу ленты на 20—30 *см* (2—3 *сек*) делают метку. На фонограмме находят соответствующее слово и в зависимости от скорости протяжки магнитофонной ленты с соответствующим опережением делают метку. В процессе просмотра стараются как можно точнее определить знак и величину рассогласования. В случае запаздывания (опережения) звука отметку на фонограмме надо перенести вперед (назад) по ходу фильма. Обычно даже при небольшом опыте за два — четыре просмотра удается получить удовлетворительное согласование. Последнюю метку обводят кружком, чтобы при последующих просмотрах пользоваться именно ей.

Аналогично фазируются и фонограммы, использовавшиеся при съемках кадров по методу предварительного озвучения. При недостаточно точной работе камеры к концу плана может появиться заметное рассогласование звука и изображения. В этом случае можно поступить следующим образом: определить место в плане, где артикуляция наиболее заметна, и по этому месту осуществить фазировку (перенос пусковой метки на фонограмме), после чего оценить заметность рассогласования в других местах данного плана.

Последующее озвучение синхронных планов. Использование киноленты с нанесенной магнитной дорожкой позволяет сократить число перезаписей и в ряде случаев позволяет осуществлять запись с микрофона непосредственно на дорожку фильма. Это очень удобно, так как процесс последующего озвучения связан с многочисленными репетициями и синхронным прослушиванием полученного результата. Озвучаемый план склеивают в кольцо и заряжают в

звукомонтажный столик. В течение нескольких просмотров актер входит в ритм и начинает произносить требуемую фразу, стараясь сделать это таким образом, чтобы слова совпадали с артикуляцией, видимой на экране. Полезно записывать даже первые пробы, так как их можно сразу же прослушать, что существенно облегчает введение корректив.

К сожалению, полученную на магнитной дорожке синхронную запись использовать не всегда возможно из-за сдвига между изображением и звуком (на 18 кадров), который затрудняет монтаж. Поэтому параллельно записи на магнитной дорожке фильма следует отрепетированные дубли одновременно записывать на магнитофон. Фазирование полученных промежуточных фонограмм осуществляется так, как это было описано несколько ранее.

Если для последующего озвучения используется промежуточная фонограмма, то в качестве проекционного устройства можно использовать проектор, но его надо обязательно оборудовать описанной системой стабилизации скорости.

Черновой монтаж фильма. После того как отобраны все дубли, озвучены все синхронные планы, определена длина этих планов в соответствии с продолжительностью фонограмм и выбранным ритмом, осуществляется черновой монтаж фильма.

В фильм, конечно, не войдут куски с хлопушкой, поэтому при укорачивании планов надо одновременно следить за переносом пусковых меток (рис. 31).

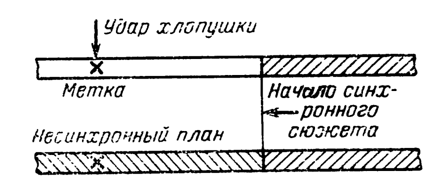


Рис. 31. Перенос маркерных меток.

Часто авторы фильмов прибегают к такому приему: в синхронном плане актер начинает произносить фразу, а ее конец звучит во время проекции другого несинхронного кадра. Для получения такого эффекта при съемках записывают всю фразу, а снимают только действие, соответствующее ее началу. Если же синхронный план кратковременно перебивается несинхронными короткими планами, то целесообразно снять весь синхронный план «подряд», отдельно снять «немые» перебивки, сфазировать фонограмму с синхронным (еще не разрезанным) планом, а затем в нужных местах куски синхронного плана заменить такими же точно по длине перебивками (рис. 32). В последнем случае несколько облегчаются требования к ходу камеры, так как наличие перебивок позволяет как угодно сжать или растянуть синхронный план.

Запись несинхронных, речевых, музыкальных и шумовых компонентов. Закадровый дикторский комментарий и другие несинхронные компоненты, не требующие очень точного согласования с изображением, могут быть записаны непосредственно на магнитную дорожку фильма. Однако в ряде случаев удобнее записать весь дикторский текст на промежуточной фонограмме без соблюдения пауз.

Такой прием несколько облегчает задачу диктора, поскольку он все внимание может сосредоточить на выразительном прочтении текста. Расстановку полученного материала в фильме делают на конечном этапе в процессе создания сложной фонограммы — перезаписи. Наличие промежуточной речевой фонограммы создает удобства и при монтаже фильма, позволяет уточнить длину планов, а в ряде случаев найти новые, более выразительные изобразительные решения.

Поскольку в данном случае точное согласование не требуется, то

Синхронный план
Перебивки
1-й вариант монтажа
Сжатие
2-й вариант монтажа
Растяжка

Рис. 32. Введение «перебивок».

пусковые метки можно не делать, а, отыскав в фонограмме начало и соответствующее место в фильме, осуществляют перезапись или прослушивание. Исключением является заключительная музыкальная фраза, которую желательно сфазировать так, чтобы заключительный аккорд совпал с титром «Конец фильма».

Запись сложной фонограммы. Запись сложной фонограммы является заключительным и очень ответственным этапом, венчающим всю работу над фильмом. Технически такую запись осуществить нетрудно, так как задача сводится к последовательной перезаписи подготовленных звуковых компонентов на магнитную дорожку фильма. При этом, однако, надо иметь в виду, что при наложении записи на запись предыдущая запись несколько ослабляется токами подмагничивания записывающей головки. Это обстоятельство надо учитывать при решении вопроса о последовательности перезаписи отдельных компонентов.

Допустим, что согласно сценарию и звуковой эксплуатации фильм должен начинаться увертюрой. Это условно показано на рис. 33

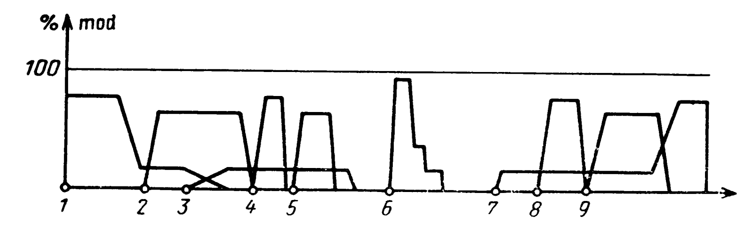


Рис. 33. Соотношение между компонентами сложной фонограммы.

позицией *1* (цифры обозначают начало звуковой компоненты). На некотором участке фильма музыка должна стихать, вступает диктор *2* (закадровый голос). Далее музыку вытесняют несинхронные шумы

3 (например, шум едущих самосвалов). На этом фоне громко выделяются синхронный шум *4* (например, шум разгружающегося самосвала) и синхронная речь *5*. Пауза. Громкий синхронный шум *6* (например, взрыв скалы). Пауза. Появляется тихий музыкальный фон *7*, закадровый голос диктора *8*. Несинхронные шумы *9* затихают и в полную силу звучит заключительный аккорд.

В этом примере можно принять такую последовательность перезаписи звуковых компонентов: *1, 3, 4, 5, 2, 7, 9, 8, 6* или для удобства манипуляции с первичными фонограммами иную последовательность: *1, 7, 3, 9, 4, 5, 6, 2, 8*.

В любом случае следует записать сначала фоновые компоненты, а затем компоненты, несущие основную смысловую нагрузку. Если синхронные компоненты должны звучать на каком-либо фоне, на этом же фоне звучит закадровый голос (компоненты *2*, *4*, *5*); после записи фона в первую очередь надо осуществлять наложение синхронных компонентов, требующих точной фазировки.

Большое внимание надо уделять звуковым переходам. Например, для получения перехода от музыки к дикторскому тексту проще всего поступить следующим образом: записать музыку без изменения регулировок, а в процессе наложения, манипулируя ручками потенциометров «Наложение» и «Стирание», снизить уровень музыки до необходимого. Дикторский текст при этом может быть записан с требуемым уровнем, определяемым положением регулятора уровня записи.

Чтобы представить себе будущую звуковую картину и не ошибиться в выборе соотношения уровней звучания микшируемых звуковых компонентов, перед осуществлением наложения записи на запись надо провести несколько репетиций. В процессе репетиций столик и магнитофон работают в режиме «Воспроизведение». Манипулируя соотношением громкостей звучания обоих аппаратов, оценивают, в какой степени надо снизить уровень фоновой компоненты, записанной на магнитной дорожке фильма, и с каким уровнем надо произвести запись вводимой компоненты. Лишь после такой оценки при известном опыте можно приступить к введению дополнительной компоненты в фонограмму фильма.

Отмеченные неудобства при подборе соотношения уровней отпадут, если на звукомонтажном столике установить дополнительный воспроизводящий канал (воспроизводящую головку и усилитель). Это позволит контролировать полученный результат в процессе самой записи, вводить по ходу записи или наложения некоторые коррективы и немедленно слышать результаты введения коррективов аналогично тому, как это имеет место при электрическом микшировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ашихманов Ю. А.** Устройство синхронного озвучения любительских фильмов. М., «Энергия», 1969.
2. **Бенедиктов А. А.** Звуковая часть кинопроекта. М., «Искусство», 1963.
3. **Борисов Б. А.** Монтажный столик. — «Советское фото», 1957, № 7.
4. **Борисов Е. Г., Самодуров Д. В.** Аппаратура для озвучения любительских фильмов. М., «Госэнергоиздат», 1963.
5. **Бутковский Я., Вигдорчик И.** Технология монтажа кинофильмов. М., «Искусство», 1968.
6. **Вовченко В. С.** Синхронизация работы кинопроектора. — «Радио», 1969, № 2.
7. **Вовченко В. С.** — Звуковой блок 8-*мм* кинопроектора. — «Радио», 1969, № 11.
8. **Вовченко В. С.** Аппаратура озвучения фильма. М., «Искусство», 1966.
9. **Закаревский Ю. А.** Звуковой образ в фильме. М., «Искусство», 1970.
10. **Згут М.** Мой друг магнитофон. М., «Связь», 1969.
11. **Качерович А. Н.** Звук в фильме. — «Бюро пропаганды советского киноискусства», 1966.
12. **Коноплев Б. Н.** Основы фильмопроизводства. М., «Искусство», 1969.
13. **Глухов В. И., Куракин А. Т.** Техника озвучения фильма. М., «Искусство», 1960.
14. **Неронский Л. Б.** Аппаратура синхронной проекции 8-*мм* звуковых кинофильмов «Синхрофон».— «Техника кино и телевидения», 1967, № 9.
15. **Неронский Л. Б.** Как озвучить фильм. М., «Искусство», 1971.
16. **Панфилов Н. Д.** Звук в фильме. М., «Искусство», 1969.
17. **Трахтенберг Л. С.** Кинофильм и звукооператор. М., «Искусство», 1963.
18. **Трахтенберг Л. С.** Мастерство звукооператора. М., «Искусство», 1972.

ОГЛАВЛЕНИЕ

НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ

Издательство «Энергия» и редакция МРБ книг не высылают. Литературу по вопросам радиоэлектроники и радиолюбительства можно приобрести в магазинах научно-технической книги или в универсальных магазинах, где есть отдел научно-технической книги.

Публикации о книгах, которые будут издаваться в текущем году, ежегодно печатаются в первых номерах журнала «Радио». Сообщение о вышедших книгах по радиотехнике и электронике, в том числе и о выпусках МРБ, регулярно публикуются в еженедельной газете «Книжное обозрение» в разделах «Энергетика» и «Связь».

Заказывать книги МРБ рекомендуем только по плану текущего года и даже квартала, так как они расходятся очень быстро.

Радиолюбители, живущие в местах, где нет книжных магазинов, могут обратиться в республиканские магазины научно-технической книги своей республики.

ВЛАДИМИР СЕМЕНОВИЧ ВОВЧЕНКО

ЗВУК НА ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ КИНОЛЕНТЕ

Редактор *А. П. Алешкин*
Обложка художника *А. А. Иванова*
Технический редактор *Т. Н. Хромова*
Корректор *А. К. Улегова*

Сдано в наб. 16/IV 1973 г. Подп. к печ. 31/X 1973 г.
Т-18115 Формат 84×108[1]/32. Бумага типографская № 2
Усл. печ. л. 2,52. Уч.-изд. л. 3,07. Тираж 50 000 экз.
Зак. 186. Цена 13 коп.

Издательство «Энергия». Москва, М-114,
Шлюзовая наб., 10.

Набрано в Московской типографии № 13
Союзполиграфпрома при Государственном
комитете Совета Министров СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли,
107005, Москва, Б-5, Денисовский пер., 30.

Отпечатано в Московской типографии № 8
Союзполиграфпрома при Государственном
комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли, Хохловский пер., 7. Заказ 49.

Цена 13 коп.